

N° D'ORDRE 210.

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTE DES SCIENCES DE LYON

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ES-SCIENCES NATURELLES

par

Lucien ODDOUX

Chef de Travaux à la Faculté de Médecine et Pharmacie

1^{re} THESE : Recherches sur les mycéliums secondaires des Homobasidiés en culture pure : Morphologie ; cytologie ; exigences alimentaires.

2^{me} THESE : Propositions données par la Faculté.

Soutenues le 28 Février 1955 devant la Commission d'Examen

MM. DOUIN	Président.
KUHNER	{ Examinateurs.
MENTZER	

1955

N° D'ORDRE 210.

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTE DES SCIENCES DE LYON

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ES-SCIENCES NATURELLES

par

Lucien ODDOUX

Chef de Travaux à la Faculté de Médecine et Pharmacie

1^{re} THESE : Recherches sur les mycéliums secondaires des Homobasidiés en culture pure : Morphologie ; cytologie ; exigences alimentaires.

2^{me} THESE : Propositions données par la Faculté.

Soutenues le 28 Février 1955 devant la Commission d'Examen

MM. DOUIN	Président.
KÜHNER	{ Examineurs.
MENTZER	



1955

UNIVERSITÉ DE LYON - FACULTÉ DES SCIENCES

Doyen Honoraires

M. LONGCHAMRON, O. , Médaille Résistance,  L. , Minéralogie.

Professeurs Honoraires

MM. DULAC, O.   L.
VAREY,   L.  .
MEUNIER,   O.   L.

MM. FROMAGEOT,  I
LOCQUIN,   L., Correspondant de l'Institut.
DE LARAMBERGUE,  A.

Doyen

M. DOUIN, O.    L.

Assesseur

M. EYBAUD,   L.

Professeurs

MM. LONGCHAMRON, O.   Médaille Résistance,  L. , Minéralogie.
DOUIN, O.    L., Botanique.
SOLLAUD,   L., Zoologie.
DÉJARDIN, O.   L., Physique Générale.
EYBAUD,   L., Calcul différentiel et intégral.
THIBAUD,  L., Physique atomique.
THORAL,  L., Géologie.
DŒUVRE,  L., Chimie organique.
CORDIER,   L., Chevalier du Mérite Agricole, , Physiologie.
KÜHNER,  L., Botanique.
PRETTE,   L., Chimie industrielle.
AUMÉRAS,  L., Chimie.
COURTY,  A., Chimie-Physique.
COLONGE,  A., Chimie.
PARIS, Chimie minérale.
JANIN,  A., Physique.
MALÉCOT,  A., Mécanique rationnelle.
MENTZER, Chimie biologique.
BERNARD,  A., Physique.
VIRET,   L., Géologie.
MOUSSA, Physique.

Maître de Conférences honoraire

M. MOURIER DES GAYETS,  L., Chevalier du Mérite Agricole.

Maîtres de Conférences

MM. BRACONNIER, Mathématiques.	MM. BOLDIN, Botanique.
WAUTIER, Zoologie.	CHOPIN, Chimie biologique.
NIGON, Zoologie.	GAUTHIER H., Géologie.
CUILLERON, Chimie.	JAFFARD, Mathématiques.
ROUTHIER, Minéralogie.	

Chargés de cours complémentaires

MM. DUFAY,   L., Astronomie et Physique supérieure.	MM. DAVID L., Géologie.
GARRIGUES,  L., Botanique.	STRIFFLING, Météorologie.
M ^{me} FIASSON, Zoologie.	MAZENOT, Géologie.
MM. MESSNARD, Physique.	MURET, Botanique.
PENNANEACH, Mathématiques.	FIASSON, Zoologie.
GAUTHIER J., Chimie.	TRANCHAT, Physique.

Secrétaire

M. ROUX,  L.

A MA FEMME

*En remerciement pour l'aide précieuse
qu'elle m'apporta dans mes travaux et en
témoignage de mon fidèle attachement.*

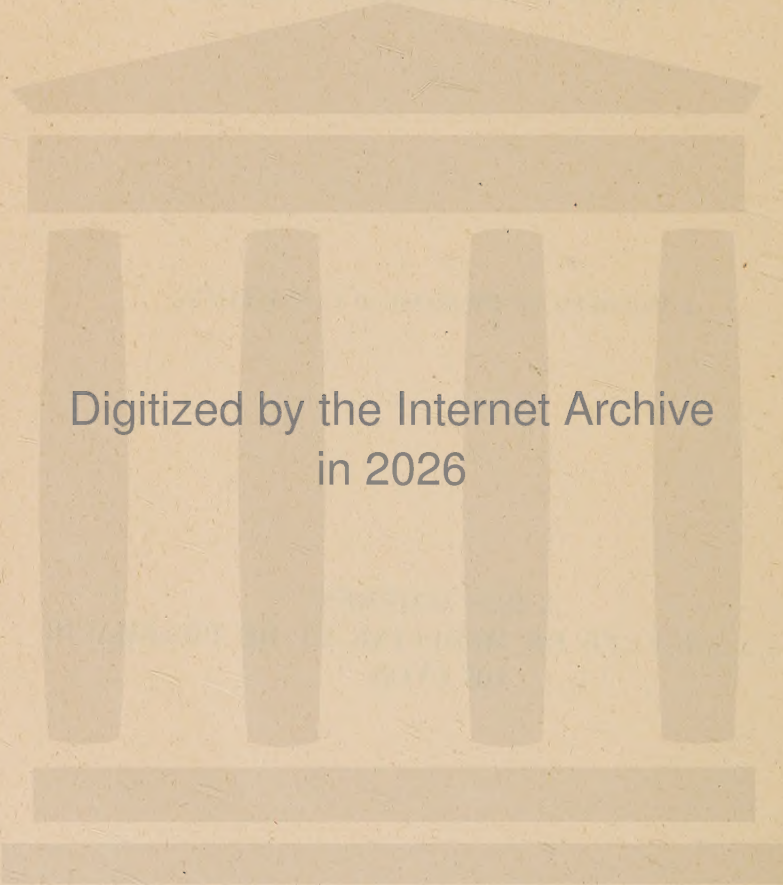
A MES PARENTS

En gage de ma profonde affection.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR R. KÜHNER

A MONSIEUR LE PROFESSEUR G. NETIEN

A MES MAÎTRES
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE LYON



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553219_0128

Préface

Les recherches effectuées par les divers auteurs sur les Homobasidiés (Agaricales en particulier), ont eu surtout pour objet l'étude des carpophores ; celle des mycéliums, qui sont plus difficiles à obtenir, a été limitée à certaines espèces de culture relativement facile. De même, l'étude des besoins alimentaires de ces mycéliums — la partie végétative des champignons — n'a été envisagée que pour certaines catégories biologiques (destructeurs de lignine, champignons mycorhiziques...).

Ayant réussi à obtenir un nombre important de mycéliums, nous avons voulu préciser quelques points de leur physiologie en recherchant la valeur alimentaire relative de divers sucres, polyols et substances azotées. Nous avons également envisagé leurs exigences vis-à-vis de la Vitamine B1 et de ses deux constituants (Pyrimidine et Thiazole). Nous avons estimé impossible de disjoindre de ces recherches physiologiques l'étude des souches sur lesquelles elles ont été poursuivies, ce qui nous a conduit à présenter également dans ce travail les caractères morphologiques et cytologiques des mycéliums.

Nous sommes reconnaissant à Monsieur le Professeur R. KÜHNER de nous avoir inspiré ce sujet. Nous n'aurions jamais pu entreprendre cette étude sans l'immense faveur qu'il nous a accordée en nous permettant de récolter un nombre considérable de champignons et surtout en effectuant, avec un inlassable dévouement, leur détermination exacte. Depuis l'automne 1950, au cours de nombreuses excursions que nous avons eu le privilège et le plaisir d'effectuer sous sa direction, il nous a fait partager son enthousiasme pour la mycologie dont il a su nous montrer tout l'attrait. Sans cesse, au cours de notre travail dans son laboratoire, nous avons bénéficié de multiples conseils prodigués avec une grande bienveillance et, grâce à sa haute compétence, notre tâche a été largement facilitée. Nous ne savons comment exprimer notre respectueuse gratitude à notre Maître pour qui nous avons une profonde admiration.

Une grande partie de nos récoltes a été faite en Haute-Savoie, à Samoëns, et elles n'auraient pu fournir le point de départ de cultures sans la très large hospitalité qui nous a été offerte au laboratoire de « la Jaysinia » (1) par Monsieur le Professeur H. HUMBERT, Membre de l'Institut, que nous remercions vivement.

Monsieur le Professeur G. NÉTIEN, de qui nous avons l'honneur d'être le Chef de Travaux, nous a fait profiter de sa grande expérience en matière de physiologie végétale et nous a prodigué, avec une gentillesse que nous nous plaisons à souligner, des conseils et des encouragements que nous avons hautement appréciés. Dans son laboratoire, il n'a rien épargné pour faciliter nos recherches. Que notre Maître trouve ici l'expression de notre respectueuse reconnaissance et de notre entier dévouement.

Après nous avoir accueilli comme chercheur dans son service, Monsieur le Doyen DORIN nous fait l'honneur de présider notre jury de thèse. Nous le prions de croire à notre très respectueuse gratitude.

Monsieur le Professeur MENTZER a bien voulu juger notre travail. Qu'il veuille bien accepter nos plus vifs remerciements.

Au cours d'un séjour effectué dans son laboratoire, Monsieur le Professeur Dr W. H. SCHOPFER, Directeur de l'Institut Botanique de l'Université de Berne (Suisse), nous a fait bénéficier de sa vaste érudition scientifique et ses recherches sur la Vitamine B1 nous ont rendu d'incalculables services : il nous a obligeamment remis les produits rares sans lesquels nous n'aurions pu mener à bien notre travail. Nous le prions de bien vouloir agréer l'expression de notre très respectueuse reconnaissance.

Nous avons le plaisir de remercier son Assistant, Monsieur le Dr M. A. ROULET, ainsi que tout le personnel de l'Institut, pour l'accueil très cordial qui nous a été réservé.

Il nous est particulièrement agréable de remercier Monsieur J. BODIN, Maître de Conférences et Madame P. TERRA, Chef de Travaux à la Faculté des Sciences, pour les multiples services qu'ils nous ont toujours si aimablement rendus.

Enfin, nous ne saurions oublier l'aide précieuse apportée par les divers Collaborateurs de notre Laboratoire.

(1) « La Jaysinia » (Fondation Cognacq-Jay), jardin alpin et station écologique placés sous le contrôle scientifique du Muséum d'Histoire Naturelle.

CHAPITRE PREMIER

Essais de culture pure

A. TECHNIQUE DES PRÉLÈVEMENTS ASEPTIQUES

Il existe deux procédés permettant d'obtenir des cultures diploïdes de champignons :

Le premier consiste à ensemercer, sur un milieu nutritif, une portion de sporée. Cette méthode présente de sérieux avantages : le risque d'introduire des bactéries dans la culture est minime car, du fait de la projection des spores, il est aisé de recueillir la sporée aseptiquement — sur une lame de verre stérilisée, par exemple. D'autre part, la germination des spores en un mycélium assure de l'origine de celui-ci.

Malheureusement, si ce procédé est excellent pour obtenir des cultures de Coprins, de Mycènes, de Marasmes, de Clitocybes, de Collybies, etc..., il s'est avéré impossible, jusqu'à maintenant, de faire germer, au laboratoire, des spores de Cortinaires, d'Hygrophores, d'Inocybes, de Russules, de Lactaires, etc... Des cultures de ces champignons ne peuvent être réalisées que par l'utilisation du deuxième procédé préconisé par R. KÜHNER (1946 a) : le bouturage de fragments d'hyménium.

Cette méthode est très simple et ne nécessite qu'un matériel extrêmement réduit : il suffit de découper, à l'aide d'une microlame tranchante, un petit fragment de lamelle et de le planter dans un milieu nutritif solidifié à la gélose.

Nous utilisons une fine aiguille à coudre fixée, par sa pointe, à l'extrémité d'un agitateur de verre plus facile à stériliser qu'un simple manche en bois. L'aiguille, de 1/2 mm de diamètre, est taillée à la meule de façon à présenter un biseau long et acéré. Il ne peut être question de stériliser ce petit instrument à la flamme : le tranchant serait émoussé à chaque opération ; nous trempions simple-

ment l'aiguille pendant quelques secondes dans de l'alcool à 95° que nous éliminons ensuite par lavage à l'eau stérile.

Les échantillons à étudier sont cueillis le moins de temps possible avant le bouturage, quelques heures généralement. Il nous arrive cependant assez souvent de ne bouturer des récoltes que le lendemain, lorsque l'abondance du matériel ne nous permet pas de le faire le jour même. Les champignons sont alors enfermés dans une boîte à herborisation en présence de mousse légèrement humide, de façon à éviter leur dessiccation.

Nous choisissons évidemment les individus rencontrés dans le meilleur état de fraîcheur. Les primordiums ont notre préférence, car il est recommandé de bouturer un hyménium qui n'ait pas encore été en contact avec l'air vecteur de spores contaminatrices ni avec la microfaune pullulant autour des champignons. Toutefois, pour les espèces rares, nous nous contentons d'en trouver un échantillon, même âgé.

Nous prenons soin, après détermination de l'espèce, de couper la base du stipe et d'éliminer tous les corps étrangers (terre, débris de feuilles...), qui pourraient souiller la surface fertile. Comme nous ramassons généralement de nombreuses espèces ensemble, une précaution indispensable consiste à envelopper chaque individu dans une feuille de papier de façon à éliminer la projection de spores d'un hyménium à l'autre : dans le cas de spores capables de germer, nous ne pourrions pas obtenir de cultures pures.

LE BOUTURAGE :

a) *Prélèvement de la bouture.*

Le prélèvement du fragment d'hyménium est réalisé sous la loupe binoculaire ; il nous est alors facile de distinguer les lames souillées de terre ou de particules diverses et de les délaissier. Nous découpons, autant que possible, une parcelle située à la base de la lame ou du tube, en évitant l'arête qui risque davantage d'être souillée.

Les dimensions des fragments de bouture sont variables. Si le prélèvement d'une parcelle minuscule ($1/4$ de mm^2) diminue les risques de contamination, il est évident que les chances de croissance en sont d'autant réduites. Lorsque l'hyménium est interne (Angiocarpes) ou encore emprisonné soit par une cortine épaisse, soit par un anneau, il nous arrive de bouturer une ou même plusieurs lames entières (*Corrinarius*, *Amanita*, etc...). Les plus gros prélèvements — 2 à 3 cm sur 0,5 cm — ont été effectués sur de jeunes carpophores de *Biannularia imperialis*.

La facilité de l'opération varie beaucoup avec la structure et la consistance des lames, des tubes ou des aiguillons.

Il est très aisé de découper des fragments de lamelles chez des *Amanita*, des *Limacella*, des *Lepiota*, des *Russula*, des *Cortinarius* ; il est beaucoup plus difficile de bouturer des champignons à trame inversée (*Pluteus*, *Volvaria*...) dont les lamelles sont très molles, ou à lames fibreuses : *Flammula*, *Inocybe*, *Gomphidius* ; il en est de même pour les tout petits carpophores : *Omphalia fibula*, *Mycena pterigena*, *Naucoria carpophila*, etc...

La surface hyméniale des carpophores est bien protégée contre les pollutions extérieures lorsqu'il s'agit d'Angiocarpes, d'Agarics ou de Bolets. Il en est tout autrement pour les Chanterelles et les Clavaires où l'hyménium n'est pas du tout abrité et, dans une certaine mesure, pour les Hydés. On ne peut transporter ces carpophores au laboratoire ; le moindre contact risque d'être à l'origine d'une contamination.

Nous avons essayé de bouturer quelques-uns de ces champignons en pleine nature ; l'opération est délicate car il est difficile de travailler dans des conditions rigoureuses d'asepsie ; le vent, en particulier, exerce une action très néfaste. Nous n'avons pas obtenu de résultats très encourageants malgré les précautions prises : un fort pourcentage de tubes se contaminaient.

La pluie est également un sérieux obstacle à l'obtention de souches pures. Même chez les Agaricales et les Bolets où la forme en parapluie des carpophores protège l'hyménium, celui-ci n'est pas à l'abri des gouttes d'eau qui rejaillissent du sol et le souillent.

Pendant les longues périodes pluvieuses, et généralement les plus favorables à la végétation fongique, les champignons arrivent à être imbus d'eau et il est alors inutile d'essayer d'en préparer des cultures qui seraient inévitablement contaminées par des bactéries. Les carpophores trop âgés doivent être également rejetés pour la même raison.

b) *Implantation de la bouture dans le milieu.*

Cette opération a une grande importance. Si l'on se contente de déposer en surface le fragment d'hyménium, celui-ci se dessèche généralement à moins qu'on ait affaire à une espèce douée d'une forte croissance : *Mycène* par exemple. Il est de beaucoup préférable de pratiquer une petite fente dans la gélose et d'y glisser délicatement la bouture verticale de façon à ce que la moitié seulement en soit maintenue à l'air libre.

Il est également important de ne pas déposer le fragment de bouture trop bas dans le tube ; en effet, comme nous l'avons remarqué, l'hyménium sec et intact donne naissance beaucoup plus facilement à un mycélium aérien vigoureux que les parties immergées ou simplement mouillées par le

milieu, en particulier chez les Bolets, les Paxilles, et surtout les Cortinaires où aucune croissance n'est observée si cette précaution n'est pas respectée. De même, chez les Lactaires, il est indispensable qu'au cours de la manipulation, le lait ne se répande pas en surface du fragment de lamelle qui resterait voué à la stérilité.

La partie supérieure du milieu incliné n'est d'ailleurs pas plus favorable, car elles se dessèche trop rapidement.

Une fois ensemencés, les tubes de culture sont abandonnés à l'obscurité.

B. MILIEUX DE CULTURE

Nous avons utilisé uniquement des milieux solidifiés à la gélose. Afin d'éviter l'apport de substances étrangères qui pourraient être nocives, la gélose est soigneusement lavée suivant la méthode employée par R. KÜHNER (1947 c) :

Nous préparons tout d'abord, à chaud, de la gélose à 3 % dans de l'eau distillée. Après filtration sur papier Chardin, le liquide est coulé dans des boîtes de PÉTRI, et, après refroidissement, les disques obtenus sont lavés à l'eau courante pendant au moins 24 heures ; leur coloration, d'abord beige, s'atténue peu à peu et ils deviennent enfin incolores. Après fusion au bain-marie, cette gélose à 3 % est diluée au 1/3 pour son utilisation. En effet, nous avons remarqué que les meilleurs résultats sont obtenus avec des milieux de consistance assez molle (0,8 à 1 % de gélose). D'ailleurs, l'opération du bouturage en est d'autant facilitée.

Comme ces milieux ne sont employés que pour l'obtention des souches et que nous en préparons plusieurs centaines de tubes, voire milliers à la fois, nous nous contentons de tubes de dimensions assez réduites — 14 mm de diamètre sur 14 cm de longueur —. Seul, un faible calibre permet l'emploi d'une gélose molle sans crainte de déformation au cours des transports.

Nous avons préparé une vingtaine de milieux différents ; seul, le dernier de la liste (milieu « S ») est rigoureusement synthétique ; tous les autres renferment de l'extrait de malt (source de glucides et de vitamines du groupe B).

Ce sont tout d'abord des milieux « semi-naturels » ayant tous pour base le milieu suivant :

1° Milieu « Hag » :

C'est le plus simple et le premier que nous ayons utilisé. Il possède une formule très voisine de celle du milieu de

HAGEM (1910). Son emploi est surtout réservé au bouturage des espèces que nous supposons faciles à cultiver. Il renferme :

CaNH_4	0,5	g
$\text{PO}_4\text{H}_2\text{K}$	0,5	g
$\text{SO}_4\text{Mg} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,5	g
$(\text{SO}_4)_3\text{Fe}_2$	0,05	g
Glucose massé	5	g
Extrait de malt	5	g
Gélose lavée et filtrée	10	g
Eau distillée q.s.p.	1	litre

Après répartition en tubes, le milieu est stérilisé à l'autoclave pendant 20 minutes à 115° et les tubes sont ensuite inclinés.

Le pH de ce milieu, après stérilisation, est égal à 4,2 (1).

Nous avons tenté d'obtenir des cultures d'espèces rebelles en utilisant des milieux plus complexes et plus riches.

2° Milieu « H » :

Il renferme, en plus des constituants du précédent, de l'extrait d'humus d'Epicéa.

Nous faisons macérer, à basse température (5°), une partie d'humus broyé (provenant d'une forêt d'Epicéas de la région de Mens, dans l'Isère), dans 4 parties d'eau distillée pendant 24 heures. Nous exprimons très fortement à la presse et le produit obtenu est filtré plusieurs fois sur papier, puis centrifugé de façon à donner un liquide limpide de couleur madère et d'odeur très agréable rappelant les forêts de conifères. Afin de ne pas l'altérer par la chaleur, cet extrait est stérilisé par filtration à la bougie de porcelaine 5L3 et introduit aseptiquement (sous le rayonnement d'une lampe bactéricide, dans une cage vitrée) dans chaque tube contenant le reste du milieu préalablement stérilisé à l'autoclave.

L'extrait d'humus représente les $\frac{2}{3}$ du liquide entrant dans la composition du milieu « H ».

Dans une préparation voisine, l'humus d'Epicéa est remplacé par de l'humus de Hêtre à la même dose.

3° Milieu « M » :

C'est un milieu à la mousse que nous avons également préparé en grande quantité.

(1) La détermination de tous les pH est effectuée par la méthode à la quinhydrone à l'aide d'un Potentiomètre électrique Prolabo (Licence Voiret).

Après avoir pulvérisé au broyeur de la mousse sèche (*Hypnum triquetrum*) provenant d'une forêt de Sapins de la région de Mens, nous faisons une décoction de 200 grammes de cette poudre dans 1250 grammes d'eau distillée à l'autoclave à 120° pendant une demi-heure. Le liquide jaune-verdâtre obtenu après expression est filtré sur papier et remplace les 2/3 de l'eau contenue dans le milieu « Hag ».

4° Milieu « Sc » :

Nous avons supposé que la sciure de bois pouvait exercer une influence favorable sur la croissance d'espèces lignicoles et nous avons été amené à effectuer la préparation suivante [cf. milieu de Lutz (1925 a)] :

Nous faisons tout d'abord une décoction au 1/10 de sciure fine de bois de Hêtre dans de l'eau distillée, à l'autoclave à 120° pendant une demi-heure. Après expression et filtration sur papier, le liquide obtenu est ajouté à la dose de 1/3 aux autres constituants du milieu « Hag ». La stérilisation est effectuée normalement à l'autoclave.

Les 4 milieux suivants sont des mélanges de divers extraits, sans adjonction de sels minéraux, mais renfermant une constellation de vitamines.

Nous avons préparé des extraits de pourritures blanche et rouge du bois par décoction à l'autoclave — une demi-heure à 120° — dans de l'eau distillée, aux doses respectives de 100 g pour 700 g et de 100 g pour 500 g de produit pulvérisé.

5° Milieu « 1 » :

Il ne renferme ni glucose ni extrait de malt :

Extrait de mousse	225	g
— d'humus d'Épicéa ..	225	g
— d'humus de Hêtre ..	225	g
Vitamine B1	40	γ
— B2	200	γ
— B6	40	γ
— B12	0,4	γ
Biotine	0,4	γ
Pantothénate de calcium	6	γ
Gélose lavée et filtrée	10	g
Eau distillée q.s.p.	1	litre

6° Milieu « 2 » :

Celui-ci ne diffère du précédent que par le remplacement des trois premiers constituants par :

Glucose massé	5 g
Extrait de malt	5 g
— de mousse	175 cm ³
— d'humus d'Épicéa	175 cm ³
— d'humus de Hêtre	175 cm ³
— de pourriture blanche ..	75 cm ³
— de pourriture rouge	75 cm ³

7° Milieu « 3 » :

Il a la même composition que le milieu « 1 » mais les trois extraits en sont remplacés par :

Glucose massé	5 g
Extrait de malt	5 g
— de mousse	325 cm ³
— d'humus d'Épicéa	325 cm ³

8° Milieu « 4 » :

Dans ce milieu, les 325 cm³ d'extrait d'humus d'Épicéa sont remplacés par la même quantité d'extrait d'humus de Hêtre.

9° Milieu « Tor » :

N. FRIES (1943 a) avait réussi à faire germer des spores de Bolets à l'aide d'une levure : *Torulopsis sanguinea* (Scimon) Cif. et Red. Ce succès nous a incité à préparer le milieu suivant :

Nous laissons développer cette levure à 24° dans un liquide « Hag ». Au bout de 11 jours, nous filtrons sur papier et nous stérilisons le bouillon de culture par filtration à la bougie de porcelaine 5L3. Ce liquide est ensuite ajouté aseptiquement aux autres constituants stériles du premier milieu à la dose de 1/3.

10° Milieu « Co » :

En 1948, CAPLIN et STEWARD ont signalé que le lait de Coco renferme un ou plusieurs principes exerçant une action favorable sur la croissance des tissus de carotte cultivés in vitro.

Dans notre milieu « Co », 1/4 du volume de l'eau renfermée dans le milieu « Hag » est remplacé par la même quantité de lait de Coco.

Les milieux suivants, sans être synthétiques, sont de composition plus définie, en dehors de la présence d'extrait de malt :

11° Milieu « D » :

Il possède une composition voisine de celle du milieu « Hag », mais est enrichi par la présence de sels métalliques à doses infinitésimales :

Glucose massé	5	g
Extrait de malt	5	g
CINH ₄	0,5	g
PO ₄ H ₂ K	0,5	g
SO ₄ Mg, 7H ₂ O	0,5	g
Cl ₃ Fe (sol. à 1 %)	X	gouttes
SO ₄ Mn, H ₂ O (sol. à 0,57 %)	1,5	cm ³
SO ₄ Zn, 7H ₂ O (sol. à 0,29 %)	1,5	cm ³
Cl ₂ Ca, 6H ₂ O (sol. à 2 %)	5	cm ³
Gélose lavée et filtrée	10	g
Eau distillée q.s.p.	1	litre

La solution de SO₄Mn, H₂O à 0,57 % correspond sensiblement à une solution 0,033 molaire et la solution de SO₄Zn, 7H₂O à 0,29 % à une concentration en Zn de 1/1500 (LINDBERG 1946 a).

12° Milieu « V » :

Il contient une constellation de vitamines. Au milieu « Hag », nous ajoutons, par litre :

Vitamine B1	40	γ
— B2	200	γ
— B6	40	γ
— B12	0,4	γ
Biotine	0,4	γ
Pantothénate de calcium	6	γ

Tous ces corps, mis en solution dans de l'eau stérile, sont introduits aseptiquement dans le milieu.

13° Milieu « Pi » :

Nous avons préparé un milieu renfermant de l'acide para-aminobenzoïque, facteur de croissance pour certains mi-

croorganismes et de l'acide indole- β -acétique stimulant le développement des tissus des végétaux supérieurs.

A un milieu « Hag », le sel de sodium du premier acide est ajouté à la dose de 10^{-9} , et le sel de potassium du second à la dose de 10^{-7} .

14° et 15° Milieux « Ct » et « Tt » :

Nous avons également voulu nous rendre compte si les acides cis et trans-thiofanedicarboniques (synthétisés par C. MENTZER) pouvaient jouer le rôle de facteurs de croissance pour le mycélium des Homobasidiomycètes.

Les milieux « Ct » et « Tt » renferment respectivement ces deux acides à la dose uniforme de 10^{-9} .

16° Milieu « T » :

Nous éliminons, dans ce milieu, le chlorure d'ammonium qui a l'inconvénient d'acidifier assez fortement la préparation ($pH = 4,2$). Cette acidification est d'ailleurs encore accentuée par les champignons qui consomment uniquement le cation. Nous remplaçons ce sel par le tartrate neutre d'ammonium apportant l'azote sous la même forme ammoniacale, mais consommé en totalité.

Ce milieu « T » a donc la composition suivante :

Glucose massé	5	g
Extrait de malt	5	g
Tartrate neutre NH_4	5	g
PO_4H_2K	0,5	g
$SO_4Mg \cdot 7H_2O$	0,5	g
Cl_3Fe (sol. à 1 %)	X	gouttes
Gélose lavée et filtrée	10	g
Eau distillée q.s.p.	1	litre

Ce milieu est stérilisé à l'autoclave, mais il est recommandé de ne pas dépasser la température de 115° afin d'éviter sa coloration par destruction partielle du tartrate.

Son pH , après stérilisation, est trouvé égal à 5,6.

17° Milieu « C » :

Sa formule est proche de celle du précédent : le tartrate d'ammonium est simplement remplacé par du citrate d'ammonium à la dose de 1 gramme par litre.

18° Milieu « TA » :

Ce milieu est plus riche et renferme une source d'azote organique sous forme d'asparagine, ainsi que divers sels métalliques à des doses infinitésimales :

Glucose massé	5	g
Extrait de malt	5	g
Tartrate neutre NH_4	5	g
<i>l</i> -asparagine	3	g
$\text{PO}_4\text{H}_2\text{K}$	0,5	g
$\text{SO}_4\text{Mg}, 7\text{H}_2\text{O}$	0,5	g
Cl_3Fe (sol. à 1 %)	X	gouttes
$\text{SO}_4\text{Mn}, \text{H}_2\text{O}$ (sol. à 0,57 %)	1,5	cm^3
$\text{SO}_4\text{Zn}, 7\text{H}_2\text{O}$ (sol. à 0,29 %)	1,5	cm^3
$\text{Cl}_2\text{Ca}, 6\text{H}_2\text{O}$ (sol. à 2 %)	5	cm^3
Gélose lavée et filtrée	10	g
Eau distillée q.s.p.	1	litre

Les deux milieux suivants sont de composition encore moins définie, car nous introduisons, dans leur préparation, soit de la peptone, soit de l'hydrolysât de caséine.

19° Milieu « AP » :

Il ne renferme pas d'azote ammoniacal. Sa formule est celle du milieu « T », mais dans lequel les 5 g de tartrate d'ammonium sont remplacés par 0,70 g de *l*-asparagine et par 1 g de peptone.

20° Milieu « O » :

Ce milieu est encore plus riche. Il contient :

Glucose massé	5	g
Extrait de malt	5	g
Tartrate neutre NH_4	5	g
<i>l</i> -asparagine	3	g
Hydrolysât de caséine	1	g
$\text{PO}_4\text{H}_2\text{K}$	0,5	g
$\text{SO}_4\text{Mg}, 7\text{H}_2\text{O}$	0,5	g
Cl_3Fe (sol. à 1 %)	X	gouttes
$\text{SO}_4\text{Mn}, \text{H}_2\text{O}$ (sol. à 0,57 %)	1,5	cm^3
$\text{SO}_4\text{Zn}, 7\text{H}_2\text{O}$ (sol. à 0,29 %)	1,5	cm^3
$\text{Cl}_2\text{Ca}, 6\text{H}_2\text{O}$ (sol. à 2 %)	5	cm^3
Gélose lavée et filtrée	10	g
Eau distillée q.s.p.	1	litre

Voici, selon le fabricant, la composition en acides aminés de cet hydrolysât de caséine :

Acide aspartique	1,0
Acide glutamique	10,2
Alanine	2,5
Arginine	7,5
Histidine	4,6
Leucine	19,4
Lysine	6,2
Méthionine	2,6
Phénylalanine	2,4
- Proline	4,0
Tryptophane	1,0
Tyrosine	0,85
Valine	2,5

Les chiffres indiquent le pourcentage en acides aminés.

21° Milieu « X » :

Nous avons remarqué qu'un certain nombre de champignons, riches en tyrosinase, coloraient assez fortement en noir les milieux « AP » et « O », et la croissance de leur mycélium en était ralentie, voire même arrêtée. Afin de supprimer cette source d'échecs, nous avons préparé le milieu « X » riche en acides aminés, mais dépourvu de tyrosine. Il renferme :

Glucose massé	5	g
Extrait de malt	5	g
Tartrate neutre NH_4	5	g
<i>l</i> -asparagine	0,5	g
Acide <i>d</i> -glutamique	0,5	g
β -alanine	0,02	g
<i>d</i> -arginine (base)	0,02	g
Glycocolle	0,02	g
<i>l</i> -histidine	0,02	g
<i>dl</i> -leucine	0,02	g
<i>dl</i> -méthionine	0,02	g
<i>dl</i> -phénylalanine	0,02	g
<i>dl</i> -thréonine	0,02	g
<i>l</i> -tryptophane	0,02	g
<i>dl</i> -valine	0,02	g
$\text{PO}_4\text{H}_2\text{K}$	0,5	g
$\text{SO}_4\text{Mg}, 7\text{H}_2\text{O}$	0,5	g
Cl_3Fe (sol. à 1 %)	X	gouttes
$\text{SO}_4\text{Mn}, \text{H}_2\text{O}$ (sol. à 0,57 %) ...	1,5	cm^3
$\text{SO}_4\text{Zn}, 7\text{H}_2\text{O}$ (sol. à 0,29 %) ...	1,5	cm^3
$\text{Cl}_2\text{Ca}, 6\text{H}_2\text{O}$ (sol. à 2 %)	5	cm^3
Gélose lavée et filtrée	10	g
Eau distillée q.s.p.	1	litre

22° Milieu « S » :

Dans des essais de culture de champignons sur des milieux renfermant des sucres purs, (cf. chapitre III), nous avons été frappé, en 1950, par la très faible utilisation du *l*-sorbitose par de nombreux Homobasidiomycètes (ODDOUX, 1952 a). Afin de nous rendre compte si ce sucre n'était simplement pas utilisé ou s'il exerçait une action toxique sur le mycélium, nous avons préparé, en 1951, un milieu « S » renfermant :

CINH ₄	0,5 g
PO ₄ H ₂ K	0,5 g
SO ₄ Mg, 7H ₂ O	0,5 g
<i>d</i> -glucose	10 g
<i>l</i> -sorbitose	10 g
Cl ₂ Fe (sol. à 1 %)	X gouttes
SO ₄ Mn, 11 ₂ O (sol. à 0,57 %)	1,5 cm ³
SO ₄ Zn, 7H ₂ O (sol. à 0,29 %)	1,5 cm ³
Cl ₂ Ca, 6H ₂ O (sol. à 2 %)	5 cm ³
Vitamine B1	40 γ
Biotine	0,4 γ
Gélose lavée et filtrée	10 g
Eau distillée q.s.p.	1 litre

Nous indiquons ci-dessous l'origine des produits entrant dans la composition des milieux de culture :

La gélose provient des Etablissements Prolabo de Paris.

L'extrait de malt est utilisé sous forme de « Maltea Moser » fabriqué à Lyon.

La peptone nous a été fournie par les Etablissements Hoffmann-La Roche et C^{ie} de Paris.

L'hydrolysât de caséine a été préparé par la firme U.C.L.A.F. de Neuville-sur-Saône.

Les produits chimiques ont été choisis parmi les plus purs que nous ayons pu nous procurer :

Les sels minéraux proviennent des Etablissements Prolabo de Paris.

Les sucres, les acides aminés, l'acide indole-β-acétique et les vitamines nous ont été fournis par les Etablissements Hoffmann-La Roche et C^{ie} de Paris.

Enfin, l'acide para-aminobenzoïque nous a été remis par les Etablissements SPECIA de Lyon.

C. RÉUSSITES ET ÉCHECS DES TENTATIVES DE CULTURE PURE

Nous avons essayé d'obtenir en culture le plus grand nombre possible d'Homobasidiomycètes. Toutefois, nous avons délibérément négligé les Aphyllophorales, à l'exception de quelques Hydnes et Polypores terrestres. En effet, la culture des Polypores lignicoles est réalisée très couramment et nous avons préféré étudier des espèces beaucoup plus exigeantes et moins connues.

L'immense majorité des champignons dont nous avons tenté d'obtenir le mycélium, appartient aux Agaricales (Agarics, Bolets, Chanterelles). Nos essais ont également porté sur quelques Gastéromycètes.

C'est un total de 605 espèces que nous avons eu l'occasion de bouturer au moins une fois chacune.

Les carpophores que nous avons eu à notre disposition proviennent de récoltes effectuées pendant 5 années (de l'été 1950 à l'automne 1954).

La plupart ont été cueillis dans la région de Samoëns, en Haute-Savoie (1). Un certain nombre d'espèces proviennent de la région lyonnaise. Quelques-unes ont pour origine les environs de Mens, dans le sud du département de l'Isère.

La détermination de toutes les espèces a été soit effectuée, soit vérifiée par M. le Professeur R. KÜHNER.

La liste des Champignons étudiés est présentée, pour les Agaricales, suivant la nomenclature et la classification adoptées par R. KÜHNER et H. ROMAGNÉSI dans leur « Flore Analytique des Champignons supérieurs (Agarics, Bolets, Chanterelles) », pour les Aphyllophorales, d'après la flore de H. BOURDOT et A. GALZIN : « Hyménomycètes de France (Hétérobasidiés, Homobasidiés gymnocarpes) », et enfin, pour les Gastéromycètes, selon l'ouvrage de L. PETRI : « *Flora italica cryptogama* ».

Afin de ne pas surcharger le tableau des résultats, nous ne faisons pas suivre les désignations spécifiques du nom de leurs auteurs.

(1) L'étude des espèces provenant de la vallée du Giffre (Haute-Savoie) a été commencée au laboratoire de « la Jaysinia » (Fondation Cognacq-Jay), jardin alpin et station écologique de Samoëns, placés sous le contrôle scientifique du Muséum national d'Histoire Naturelle.

Ces indications, indispensables certes, seront présentées à propos de l'étude de chaque espèce en particulier.

Dans ce tableau, nous établissons 10 colonnes correspondant aux 10 milieux les plus fréquemment utilisés ; réservant la partie droite aux autres préparations moins souvent employées.

Les milieux étudiés sont représentés par les lettres ou chiffres conventionnels mentionnés à propos de leur composition et de leur préparation (cf. p. 12 et suivantes).

Les tubes de culture sont examinés généralement 15 jours après le bouturage. Certaines espèces, cependant, se développent beaucoup plus lentement : lorsque la lecture des résultats est effectuée plus tardivement, il en est fait mention dans l'étude spéciale de chaque champignon.

Par convention :

le signe — indique qu'aucune croissance, si minime soit-elle, n'a pu être observée à la loupe.

le signe « p » signifie que le fragment de bouture n'a émis que quelques hyphes à peine visibles à l'œil nu.

le signe $\pm$ caractérise un très faible développement (les hyphes atteignent moins de 2 mm de longueur).

le signe + indique que le mycélium a recouvert 1/4 de la surface libre de la gélose.

le signe ++ indique que le mycélium a recouvert la moitié de la surface libre de la gélose.

le signe +++ indique que le mycélium a recouvert les 3/4 de la surface libre de la gélose.

le signe ++++ indique que le mycélium a recouvert la totalité de la surface libre de la gélose.

L'expression de la croissance des mycéliums par ces signes conventionnels ne possède évidemment qu'une valeur relative. En effet, l'évaluation visuelle du développement mycélien est loin d'être rigoureuse : certains champignons recouvrent rapidement la surface libre du milieu d'un mycélium lâche ; d'autres, au contraire, s'étendent fort peu et leur mycélium condensé représente une quantité de matière vivante anabolisée nettement supérieure aux précédents.

D'autre part, nous avons effectué nos bouturages dans des lieux divers : nous n'avions pas toujours à notre disposition l'appareillage de nos laboratoires lyonnais : en particulier, en l'absence d'étuve obscure et climatisée à 24°, les tubes, après ensemencement, étaient abandonnés dans des placards entrouverts (un renouvellement de l'air ambiant est nécessaire) ; l'obscurité était loin d'être totale et la température subissait inévitablement quelques variations : il est possible que la croissance des mycéliums ait été légèrement plus faible et moins régulière qu'à l'étuve à 24°. Toutefois, nous avons constaté à maintes reprises que les champignons peu vigoureux préféraient une température plus basse (18-20°), les tubes se déshydratant beaucoup plus lentement (dans notre chambre obscure, climatisée à 24°, la présence de bacs d'eau tiède remédiait en partie à cet inconvénient) : seules les espèces très vigoureuses semblaient favorisées par une température relativement élevée (24°). D'ailleurs, pour le bouturage d'une espèce sur les divers milieux expérimentés, tous les tubes étaient placés dans des conditions identiques.

Quoiqu'il en soit, il est surtout intéressant pour nous de rechercher quels champignons sont capables de donner naissance, à partir de fragments d'hyménium, à un mycélium plus ou moins vigoureux.

	Hag	H	M	Tor	V	O	TA	AP	T	X
HYDNUM										
<i>repandum</i>	—	—	—	—	—					
<i>rufescens</i>										—
SARCODON										
<i>imbricatum</i>	—	—	—		—					
CALODON										
<i>nigrum</i>	—	—	—							
POLYPORUS										
<i>ornatus</i>	—	—	—	—	—					
<i>leucomelas</i>	—	—	—		—					
<i>cristatus</i>	—	—	—		—					—
<i>confluens</i>	—	—	—	—						
BOLETUS										
<i>strobilaceus</i>										
<i>felleus</i>										p ±
<i>porphyriosporus</i>									++	
<i>luridus</i>	±	+	+			p		p		
<i>erythropus</i>	—	—		—						
<i>calopus</i>	p	+	—							
<i>edulis</i>	++	++	++	++	+					S: — Sc: ++
<i>leucophaeus</i>	++	+	++	++			++			Sc: ++
<i>aurantiacus</i>	++	+	++							
<i>pulverulentus</i>										
<i>chrysenteron</i>	++	+	++	++	p					
<i>subtomentosus</i>	++			++	++					
<i>badius</i>	+	++		+	++					
<i>piperatus</i>	+	++	+	+	++					D: ++ S: +
<i>bovinus</i>	++			±	±					

	Hag	H	M	Tor.	V	O	TA	AP	T	N
BOLETUS										
<i>variegatus</i>	+									
<i>granulatus</i>	++			++	++					
<i>luteus</i>	++			++	++		+++			D: ++
<i>elegans</i>	++			++						D: ++ +
<i>Tridentinus</i>				+						Sc: +
PHYLLOPORUS										
<i>rhodoranthus</i>	+	+	+							
GOMPHIDIUS										
<i>viscidus</i>			—	—	—					
<i>roseus</i>	—	—	—							—
<i>glutinosus</i>	+	—	—				—			
PAXILLUS										
<i>involutus</i>	+	p	—	—	—					4: + +
<i>panuoides</i>						++		++	++	
<i>atromentosus</i>	++	p	—							
CANTHARELLUS										
<i>tubaeformis</i>		—	—	—						
HYGROPHORUS										
<i>calyptriaeformis</i>		—	—	—	—					
<i>obrusseus</i>	—	—	—	—	—					
<i>conicus</i>		—	—	—	—	—				
<i>croceus</i>		—	—	—	—					
<i>chlorophanus</i>	—	—	—	—	—			—	—	
<i>punicus</i>	—	—	—	—	—					Sc: —
<i>coccineus</i>		—	—	—	—		—			
<i>Real</i>	—		—	—	—					

Hag	H	M	Tor	V	O	TA	AP	T	X
<i>miniatus</i>	—	—	—	—	—				
<i>psittacinus</i>	—	—	—	—	—				
<i>unguinus</i>	—	—	—	—	—				
<i>ovinus</i>	—	—	—	—	—				
<i>nitratus</i>	—	—	—	—	—				
<i>fornicatus</i>	—	—	—	—	—				
<i>lacinus</i>	—	—	—	—	—				
<i>subradiatus</i>	—	—	—	—	—				
<i>fuscescens</i>	—	—	—	—	—				
<i>russocoriaceus</i>	—	—	—	—	—				
<i>niveus</i>	—	—	—	—	—				
<i>pratensis</i>	—	—	—	—	—				
<i>nemoreus</i>	—	—	—	—	—				
<i>discoideus</i>	—	—	—	—	—				
<i>caprinus</i>	—	—	—	—	—				
<i>capreolaris</i>	—	—	—	—	—				
<i>purpurascens</i>	—	—	—	—	—				
<i>erubescens</i>	—	—	—	—	—				
<i>Russula</i>	—	—	—	—	—				
<i>leucophaeus</i>	—	—	—	—	—				
<i>arbutivus</i>	—	—	—	—	—				
<i>pudorinus</i>	—	—	—	—	—				
<i>poetarum</i>	—	—	—	—	—				
<i>penarius</i>	—	—	—	—	—				
<i>chrysodon</i>	—	—	—	—	—				
<i>chrysaepis</i>	—	—	—	—	—				
<i>eburneus</i>	—	—	—	—	—				
<i>Piceae</i>	—	—	—	—	—				
<i>agathosmus</i>	—	—	—	—	—				
<i>hyacinthinus</i>	—	—	—	—	—				
<i>hypothecius</i>	—	—	—	—	—				

	Hag	H	M	Tor	V	O	TA	AP	T	X
LENTINELLUS										
<i>corhaleatus</i>	++ ++	++ ++	++ ++							
— var. <i>inblens</i>	++ ++									
<i>bisus</i>						+++ +				
PANELLUS										
<i>mitis</i>	++ ++									
<i>stipticus</i>	++ ++									
GEOPETALUM										
<i>striatulum</i>	++						++			
<i>striatulum</i> var. <i>applicatum</i>							++			
LENTINUS										
<i>tigrinus</i>	++ ++									
PLEUROTUS										
<i>ostreatus</i>	++ ++						++ ++			
<i>Eryngii</i>										
<i>lignatilis</i>	++									
CREPIDOTUS										
<i>tuteolus</i>										
<i>applanatus</i>						++	+++ ++		++ ++	
XEROMPHALINA										
<i>fulvobuttilosa</i>	++ ++		++ ++							

Sc: + + + + +

MYCENA

	Hag	H	M	Tor	V	O	TA	AP	T	X
<i>bulbosa</i>	++	+								
<i>cyanorrhiza</i>	++	+		++						
<i>pterigena</i>	++	+	+		+					
<i>iodioides</i>	++	+	++							
<i>rosella</i>	++	+				+				
<i>elegans</i>	+		+			+				
<i>avenacea</i>						+				
<i>rubromarginata</i>	+	+								++
<i>flavipes</i>	+	+	+							
<i>pelianthina</i>	++	+	+							
<i>pura</i> var. <i>alba</i>	++	+	++							
— <i>rosea</i>					++					
<i>niveipes</i>	+									
<i>strobilicola</i>	++	+								
<i>alcalina</i>	++	+	+				++			
<i>actites</i>	++	+								
<i>zephyra</i>	++	+								
<i>inclinata</i>	++	+								1,3: + 2,4: ++
<i>flos-nivium</i>	++	+								
<i>maculata</i>	+									++
<i>galericulata</i>	++	+	+							
<i>polygramma</i>	++	+						++	++	
<i>filipes</i>						++				
<i>epipterygia</i>	++	+	+			++				
— var. <i>viscosa</i>			+			++				
<i>haematopus</i>	++	+						+	++	
<i>sanguinolenta</i>	++	+								
<i>crocata</i>	++	+								
<i>erubescens</i>	++	+	+							
<i>bryophala</i>	++	+								
<i>roseipallens</i>	+		+		++					Sc: +

	Hag	H	M	Tor	V	O	TA	AP	T	X
MYCENA										
<i>flavoolba</i>	++									
<i>lactea</i>	++									
DELICATULA										
<i>pseudocrispula</i>	++									
<i>candida</i>	++									
OMPHALIA										
<i>abiegna</i>	+									
<i>fibula</i>									++	++
<i>graveolens</i>						++			++	
<i>bisphaerigera</i>	++									
<i>epichysium</i>	++									
<i>cyathiformis</i>										D: ++
HYGROPHOROPSIS										
<i>umbonata</i>				+						4: ++
<i>aurantiaca</i>										
<i>albida</i>	+									
LACCARIA										
<i>amethystina</i>			++							D: ++
<i>proxima</i>	++						++			
var. <i>bicolor</i>								++	++	
<i>laccata</i>						++				
CLITOCYBE										
<i>hydrogramma</i>		++			+					
<i>ditopa</i>	++						++			++
<i>diatreta</i>	++						++			++
<i>angustissima</i>							++			++

	Hag	H	M	Tor.	V	O	TA	AP	T	X
CLITOCYBE										
<i>suaveolens</i>	++ +			+						24: ++ D: +++ +
cf. <i>cerussata</i>	++ + +	++ + +	++ + +							++
<i>inornata</i>	+		+							S: +
<i>Alexandri</i>	+	++ +			++			++ +		++ +
<i>clavipes</i>						++ + +				
<i>odora</i>	++ +					++ + +				+
<i>geotropa</i>										
<i>brullaeformis</i>										
<i>inversa</i>	++ +	++ +	++ +	++ +	++ +					D: ++ +
<i>splendens</i>	++ +									
<i>mellea</i>										
BIANNULARIA										
<i>imperialis</i>	p	p	p	p	p	p		p	p	Co, Pi: p
LEUCOPAXILLUS										
<i>giganteus</i>	++									S: + D: ++ +
<i>baeospermus</i>	+	+								
<i>pulcherrimus</i>	++ +	++ +	++ +				++ +			
MELANOLEUCA										
cf. <i>evenosa</i>	+	±				++ +			++	S: ++ C: ++ +
cf. <i>brevipies</i>	++	++								S: +
MELANOLEUCA										
<i>graminicola</i>	++ +	++ +	++ +							
cf. <i>strictipes</i>	++	++ + +	++ +							
<i>subbrevipes</i>										
<i>Iris</i>	+			+	+					++ +

[illegible]

	Hag	H	M	Tor	V	O	TA	AP	T	X
RIPARTITES										
<i>Tricholoma</i>	++									
RHODOPHYLLUS										
<i>undatus</i>	+	++		+	+					
<i>leptotipes</i>	—	—	—		±					
<i>rhombisporus</i>	p	—	—							
<i>dysthates</i>	—	—								
<i>cetratus</i>	+									
<i>stauropsorus</i>	++					++		+	++	C : + +
<i>mammosus</i>										++
<i>infula</i>		++		+	++					++
<i>clandestinus</i>	+									
<i>juncinus</i>	++									
<i>vernus</i>	++									
<i>sericeus</i>	+							++	++	
<i>renosus</i>	—	—	—			+				
<i>lividoalbus</i>	++	++	++							
<i>nidorosus</i>	++	++		++	++					Co : + +
<i>lividus</i>	—						p		+	
<i>prunuloides</i>							p			
<i>madidus</i>	+	—	—							
<i>nitidus</i>		—	—	—						4 : + +
<i>excentricus</i>	—	—	—	—						
<i>jubatus</i>	p	p	p	p	p					Co : p Ct : +
<i>porphyrophaeus</i>	p	p	—	—						Sc : —
<i>griseorubidus</i>	—	—	—	—						Sc : —
<i>sarcitulus</i>	—	—	—	—						
<i>ardosiacus</i>	—	—	—	—						
cf. <i>aethiops</i>	—	—	—	—	—					
cf. <i>coelestinus</i>	—	—	—	—	—					
<i>lazzulinus</i>	—	—	—	—	—					

[illegible]

	Hag	H	M	Tor	V	O	TA	AP	T	X
INOYBE										
<i>griseolilacina</i> f. <i>personata</i>	—		—		—			+	p	
<i>lanuginosa</i>							+			
<i>decipienteoides</i>										
<i>napipe</i>										
<i>petiginosa</i>	—	—	—							—
<i>mirtilis</i>			—							
<i>graminata</i>	—	—	—							
<i>asterospora</i>		—	—							
NAUCORIA										
<i>Centunculus</i>										
<i>escharoides</i>		+	+	+			+			
<i>phaea</i>	—									
<i>conspersa</i>										
<i>pellucida</i>	+	+	+			+	+			
<i>carpopbila</i>		+	+							
HEBELOMA										
<i>radicosum</i>	+									
<i>mesophaeum</i>	+		+			+		+	+	
<i>sachariotens</i>										
<i>longicaudum</i>	+	+	+	+	+		+			
<i>edurum</i>	+	+	+	+	+					
<i>sinapizans</i>	+	+								
<i>crustuliniforme</i>	+									
<i>elatum</i>							+			
ROZITES										
<i>caperata</i>	+	+	+	±						

Sc: p

CORTINARIUS

<i>trivialis</i>	+	—	—	+	—	+
<i>élatior</i>	—	—	—	—	—	—
<i>mucosus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>salor</i>	+	+	—	—	—	—
<i>betulinus</i>	+	+	—	—	—	—
<i>delibutus</i>	+	+	—	—	—	—
<i>vibratilis</i>	+	+	—	—	—	—
<i>infractus</i>	+	+	—	—	—	—
<i>purpurascens</i>	—	—	—	—	—	—
<i>subporphyropus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>citrinus</i>	p	+	—	—	—	—
<i>Dionysae</i>	p	+	—	—	—	—
<i>glaucoptus</i>	+	+	—	—	—	—
<i>calochrous</i>	+	+	—	—	—	—
<i>cyanoptus</i>	+	+	—	—	—	—
<i>dibaphus</i>	+	+	—	—	—	—
<i>sodagnitus</i>	p	+	—	—	—	—
<i>multiformis</i>	—	—	—	—	—	—
<i>turbinatus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>elegantior</i>	+	+	—	—	—	—
<i>orichalceus</i>	+	+	—	—	—	—
<i>rufolivaceus</i>	+	+	—	—	—	—
<i>percomis</i>	+	+	—	—	—	—
<i>Nanceiensis</i>	+	+	—	—	—	—
<i>validus</i>	+	+	—	—	—	—
<i>cephalixus</i>	+	+	—	—	—	—
<i>fraudulosus</i>	+	+	—	—	—	—
— var. <i>rufocalbus</i>	+	+	—	—	—	—
<i>tumalis</i>	+	+	—	—	—	—
<i>varius</i>	+	+	—	—	—	—
<i>praestans</i>	+	+	—	—	—	—

	Hag	H	M	Tor	V	O	TA	AP	T	X
CORTINARIUS										
<i>cumalilis</i>	—	—	—			++	++	++	++	
<i>ruficolor</i>						p				2:p
<i>largus</i>	++	++		+	++		++			
<i>violaceus</i>	p			±			—			p
<i>camphoratus</i>							—			—
<i>traganus</i>							—			Ct:p
<i>alboriolaceus</i>							—			
<i>anomalus</i>	+	+	+	p		p	++	++	+	
<i>spilomeus</i>	±	+	+							
<i>bolivis</i>	—		—							S:—
<i>rubicundulus</i>	++		—							S:—
<i>callisleus</i>	+		—							S:—
<i>colomeus</i>	+		—							
<i>venetus</i>	—		—		—					
<i>humicola</i>	p	+	+	++					p	
<i>spectiosissimus</i>	—	—	—		—	—		—		
<i>orellanus</i>	—	—	—		—					S:—
<i>cinnamomeus</i>	+	—	—			—				
— var. <i>conformis</i>	—	—	—	—						
— var. <i>lutescens</i>										
<i>concinus</i>	p	—	—		—					—
<i>semisanguineus</i>	—	—	—		—					—
<i>phoeniceus</i>	—	—	—	—	—					
<i>sanguineus</i>	+	—	—		—					
<i>cinnabarinus</i>	—	—	—							
<i>armillatus</i>	+	—	—	—						
<i>bivetus</i>	—	—	—							
<i>armeniacus</i>	—	—	—							
<i>triformis</i>	—	—	—							
<i>duracinus</i>	p	p	p				+			++
<i>candelaris</i>							—			—

[illegible]

	Hag	H	M	Tor	V	O	TA	AP	T	X
PHOLIOTA										
<i>mutabilis</i>	+									
<i>destruens</i>	+									
<i>lucifera</i>	+									
<i>flammans</i>	+	+	+		+					Sc: ++ +
<i>squarrosa</i>	+	+	+							
<i>aureivella</i>	+			++ +						
FLAMMULA										
<i>alnicola</i>	+			+	+					
<i>astragalina</i>	+									
<i>lenta</i>	+									
<i>lubrica</i>	+	+	+	+	+				++ + +	Sc, Ct: ++ Co: +
<i>spumosa</i>	+	+	+	+	++ +					
<i>carbonaria</i>	+						++ + +			
HYPHOLOMA										
<i>elongatum</i>										
<i>dispersum</i>										
<i>piranthum</i>										
<i>capnoides</i>	+	+	+	+						
<i>sublateritium</i>	+	+	+							
<i>fusculare</i>	+	+	+							
STROPHARIA										
<i>semiglobata</i>	+									
<i>umbonatescens</i>										
<i>albonitens</i>										
<i>innocua</i>	+									
<i>aeruginosa</i>	+									

3: + + + 4: + +

	Hag	H	M	Tor	V	O	TA	AP	T	X
PSILOCYBE										
<i>semilanceata</i>	++					++			+	
<i>tenax</i>	+			+					+	
AGROCYBE										
<i>firma</i>	++	+	+	+						
<i>dura</i>	++	+	+	+						
<i>erebia</i>	++	+	+	+						
CONOBYE										
<i>togularis</i>	++	+	+	+						
<i>blattaria</i>		+	+	+						
<i>vestita</i>	+	+	+							
<i>brunnea</i>	++	+								
<i>Mairei</i>	+		—							
<i>aberrans</i>	++									
<i>pubescens</i>						+		+		
<i>subovalis</i>	+					+				
<i>tenera</i>	++	+	+							
BOLBITIS										
<i>titubans</i>							++			++
PANAEOLES										
<i>foeniculii</i>	++		+	+						
<i>acuminatus</i>			+							
<i>fimicola</i>	++		+					++		
<i>sphaerotrismus</i>	++					+		+	+	
<i>campanulatus</i>	++					+	+			
<i>papilionaceus</i>	++						+			
<i>leuconicus</i>	+									

Co : p Pi :

++

++

	Hag	H	M	Tor	V	O	T.A	AP	T	X
PSATHYRELLA										
<i>gracilis</i>							τ + +			
<i>pennata</i>	+ + +						τ + +			+ + τ
<i>appendiculata</i>							τ + + +			
<i>chondroderma</i>	+			+			τ + + +			
<i>silvestris</i>	+ + + +		+ + + +							
LACRYMARIA										
<i>retulina</i>										+ +
COPRINUS										
<i>placatilis</i>						+ + +		+ + + +	+ + + +	
<i>disseminatus</i>						τ + +	τ + + +			
<i>lagopus</i>						τ + + +	+ + + +			
<i>comatus</i>	+ + +									
CYSTODERMA										
<i>amianthinum</i>	+ +					τ + +		+ + +		
sp.								+ τ	+ +	
<i>fallax</i>		+ + +	+ + +	τ +	+ +					D : + + +
<i>cinnabarinum</i>										
LEPIOTA										
<i>irrorata</i>	+ + +	+ + +	+ + +							
<i>seminuda</i>	+	+	+							
cf. <i>Heteri</i>	+ +	+ +	+							
<i>Bucknallii</i>	+	—	—		p					
<i>echinata</i>		+ +	—							
<i>acutesquamosa</i>	+ +									
<i>echinacea</i>	+	+ +	p				p			2,3 : p
<i>castanea</i>										
<i>cristata</i>	+	+	+ +							

	Hag	H	M	Tor	V	O	TA	AP	T	N
<i>LEPIOTA</i>										
<i>felina</i>		—	+							
<i>metulaespora</i>	p	—	p	—	—		p			p
<i>laevigata</i>	—	—		p	—					S: —
<i>naucina</i>							+++			
<i>rhacodes</i>	+++	+++								S: +++
<i>excoriata</i>	++	++		++	++					
<i>PSALLIOTA</i>										
<i>Bernardii</i>	++									
<i>radicata</i>	++						++			
<i>campestris</i>										
<i>silvicola</i>	++	+++	++				++			
<i>xanthoderma</i>										
var. <i>lepiotoides</i>										+
<i>semota</i>	++	++				++		++	++	
<i>comitula</i>		++								
<i>PLUTEUS</i>										
<i>cervinus</i>	p			±				p	p	C: +
<i>nigrofoculosus</i>	+	+		+	+			+	++	Sc: +++
<i>roseipes</i>	++	+		+	++					
<i>plautus</i>		++								
cf. <i>plautus</i>	+	+								
<i>poliocnemis</i>	++	+		+	++					
<i>cinnereus</i>	+			p	+					Sc: +
<i>lutescens</i>										Co. Sc: +
<i>chrysophaeus</i>	+	p		p	+					
<i>satur</i>	—	—								

[illegible]

	Hag	H	M	Tor	V	O ⁴	TA	AP	T	X
<i>RUSSULA</i>										
<i>cyanoxantha</i>	—	—	—	—	—					
<i>heterophylla</i>	p	—	—	—	—					
<i>amoena</i>	p	—	—	—	—					
<i>rosea</i>	—	—	—	—	—					
<i>azurea</i>	—	—	—	—	—					
<i>xerampelina</i>	—	—	—	—	—					
<i>xerampelina</i> var. <i>erythropus</i>	—	—	—	—	—					
— var. <i>olivascens</i>	—	—	—	—	—					
<i>olivacea</i>	—	—	—	—	—					
<i>integra</i>	—	—	—	—	—					
<i>aurata</i>	—	—	—	—	—					
<i>caerulea</i>	—	—	—	—	—					
<i>chamaeleontina</i>	p	—	p	—	—	p			—	
<i>mustelina</i>	—	—	—	—	—	—			—	
<i>cavipes</i>	—	—	—	—	—	—			—	
<i>puellaris</i>	—	—	—	—	—	—			—	
<i>emetica</i>	—	p	—	p	—	—			—	
<i>Queletii</i>	—	—	—	—	—	—			—	
<i>fellea</i>	p	—	—	—	—	p		p	p	D: ++ 1,3,4: p 3: p
<i>ochroleuca</i>	—	—	—	—	—	—		—	p	
<i>foetens</i>	p	—	—	—	—	p		—	p	
<i>laurocerasi</i>	—	—	—	—	—	—		—	—	
<i>farinipes</i>	—	—	—	—	—	—		—	—	
<i>LACTARIUS</i>										
<i>piperatus</i>	—	—	—	—	—	—		—	—	
<i>cellereus</i>	—	—	—	—	—	—		—	—	
— var. <i>velutinus</i>	—	—	—	—	—	—		—	—	
<i>controversus</i>	—	—	—	—	—	—		—	—	++
<i>chrysorrheus</i>	—	—	—	—	—	—		—	—	++
<i>evosmus</i>	++	—	—	—	—	—		—	—	++

Hag	H	M	Tor	V	O	TA	AP	T	X
LACTARIUS									
<i>zonarioides</i>	—	—	—	—	—		—	+	
<i>deliciosus</i>	—	+	—	—	+		+	—	
— var. <i>salmonens</i>	+	+	—	—	—		—	—	
<i>sanguifluus</i>	+	+	—	—	—		—	—	
<i>lorniuosus</i>	+	+	—	—	—		—	—	
— var. <i>sublateritius</i>						++			
<i>scrobiculatus</i>	p	+	—	—					Sc: ++
<i>repraescutaneus</i>	+	+	—	—					
<i>flavidus</i>	—	—	—	—	—				
<i>uridus</i>	—	—	p	+	+				
<i>blennius</i>	+	—	—	—	—				
<i>pyrogolus</i>	—	—	—	—	—				
<i>circellatus</i>	—	—	p	—	—			—	
<i>glutinopallens</i>	—	—	—	—	—				
<i>viridix</i>	—	—	—	—	—				
<i>pallidus</i>	p	+	—	—	—				Sc: +
<i>impolitus</i>	—	—	—	—	—				
<i>helicus</i>	—	—	p	—	—				
<i>lilacinus</i>	—	—	—	—	—				++ ++ ++
<i>rufus</i>	—	—	—	—	—				
— f. <i>erumbonatus</i>	—	—	—	—	—				
<i>acris</i>	+	+	—	—	—				
<i>fuliginosus</i>	—	+	—	—	—		+		Pi: p
<i>picinus</i>	+	p	p	—	—		—		S: —
<i>lignyotus</i>	—	—	—	—	—		—		4: p
<i>volemus</i>	—	—	—	—	—		—	+	
<i>nitissimus</i>	+	p	—	—	+		—		
<i>fulvissimus</i>	p	p	—	—	—		—		2,3: + 4: + +
<i>subdulcis</i>	—	—	—	—	—		—		Co: p
<i>quietus</i>	+	—	—	—	—		—		
<i>badiosanguineus</i>	—	p	—	—	—		+		

	Hag	H	M	Tor	V	O	TA	AP	T	X
LACTARIUS										
<i>decipiens</i>	p	p	p	p	—					p
<i>lacunarum</i>	p	—							p	
<i>obscuratus</i>	—	—	—							
<i>camphoratus</i>	—	—								
<i>serifluus</i>	—									
LYCOPERDON										
<i>piriforme</i>	++	++								S : ++
<i>gemmatum</i>	++	++		++	++					
<i>molle</i>	++	++		++	++					
<i>echinatum</i>	++	++	++	++	++					
<i>velatum</i>	++	++		+	+					
<i>polymorphum</i>	++	++								S : ++
<i>hiemale</i>	++	++		++	++					
<i>coelatum</i>	++	++	+							
BOVISTA										
<i>plumbea</i>	+	+		+	+					
SCLERODERMA										
<i>vulgare</i>										++
ITHYPHALLUS										
<i>impudicus</i>	—	++	++							D : +++
MUTINUS										
<i>caninus</i>	+			+						
ANTHURUS										
<i>aseroiformis</i>	++	+	++	+						

D. DISCUSSION DES RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX

Il est possible d'établir trois catégories parmi les Champignons étudiés, mais sans limites absolues :

1° La plupart des espèces (70 %) croissent, plus ou moins bien d'ailleurs, et nous pouvons en conserver des souches par repiquages.

2° Avec quelques autres champignons (5 % seulement), l'inoculum émet quelques hyphes mais leur développement s'arrête bientôt comme s'il manquait, dans le milieu de bouturage, un facteur de croissance indispensable, apporté en trop petite quantité par le fragment d'hyménium initial.

3° Enfin, l'inoculum de certaines espèces (25 %), n'émet aucun filament, quelle que soit la composition du milieu utilisé.

I. HYMENOMYCÈTES

A. Aphyllophorales.

HYDNACÉES.

Aucun départ de végétation n'est perceptible, même au microscope, à partir des aiguillons des 2 *Hydnum* étudiés :

Sarcodon imbricatum est tout aussi rebelle à la culture : nous avons cependant effectué des bouturages en pleine forêt à partir de jeunes carpophores dont l'hyménium ne risquait pas, ainsi, d'être souillé ou traumatisé au cours du transport.

Calodon nigrum ne s'est pas montré plus favorable.

Donc, aucun représentant de la famille des Hydnacées n'a émis d'hyphes à partir d'un fragment d'hyménium bouturé ; ceci souligne bien l'affinité toute différente de *Pleurodon auriscalpium* (H.C. YEN 1949).

POLYPORACÉES.

L'obtention de cultures de Polypores lignicoles par bouturage est une opération facile entre toutes. Aussi avons-nous été frappé de constater qu'aucun des 4 Polypores terrestres étudiés n'a montré le moindre départ de végétation, si minime soit-il, à partir d'un fragment de carpophore, et ceci, malgré de multiples essais sur des milieux variés.

B. Agaricales.

BOLÉTACÉES.

Bolétacées porées.

20 espèces de Bolets ont été étudiées : 18 ont donné naissance à des mycéliums plus ou moins vigoureux ; seuls, 2 *Tubiporus* bleuissants (*B. erythropus* et *B. calopus*) se sont montrés totalement rebelles à la culture.

Bolétacées lamellées.

Phylloporus rhodoxanthus croît avec une lenteur extrême. Sur les 3 *Gomphidius* étudiés, seul *G. glutinosus* s'est faiblement développé sur un seul tube de milieu « Hag », malgré de nombreux essais.

Aucune croissance de *G. viscidus* et *G. roseus*.

Les 3 *Paxillus* donnent des mycéliums en culture, mais le bouturage en est capricieux : de même que pour les Bolets, il importe de ne pas mouiller toute la surface de l'inoculum. sous peine de le vouer à une mort certaine.

CANTHARELLACÉES.

Nous n'avons bouturé que *Cantharellus tubaeformis*, sans aucun succès ; les contaminations sont courantes dans les essais faits avec les Chanterelles, leur hyménium étant insuffisamment protégé contre les souillures extérieures.

HYGROPHORACÉES.

Nous avons étudié un nombre relativement important d'*Hygrophorus* (39 espèces) et les résultats sont très intéressants : en effet, il est curieux de constater que les 14 *Hygrocybe* essayés (espèces peu charnues et poussant dans les prés) sont incapables d'émettre la moindre hyphé dans le milieu gélosé quelle qu'en soit la composition. Au contraire, sur 19 *Limacium* étudiés (espèces charnues et croissant sous les arbres), 14 ont donné naissance à des mycéliums parmi lesquels 10 ont pu être maintenus en vie par des repiquages ultérieurs. Enfin, la moitié des 6 *Camarophyllus* présentent un début de croissance (*H. russocoriaceus*, *H. niveus*, et *H. pratensis*). Signalons l'échec de la culture d'*Hygrophorus Piceae* alors qu'*H. eburneus* croît relativement bien : ces deux champignons, certes voisins, se distinguent donc non seulement par leurs caractères morphologiques, mais aussi par leurs exigences biologiques, justifiant ainsi leur séparation en deux espèces différentes.

PLEUROTACÉES.

Les 13 espèces de cette famille réparties en 6 genres (3 *Lentinellus*, 2 *Panellus*, 2 *Geopetalum*, 1 *Lentinus*, 3 *Pleurotus* et 2 *Crepidotus*) ont toutes donné naissance à des cultures très vigoureuses.

MARASMIACÉES.

Des succès ont été enregistrés pour 64 des 65 espèces étudiées. A part *Collybia lacerata* (R. KÜHNER est parvenu à cultiver cette espèce à partir d'une sporée contaminée par une bactérie) nous avons aisément obtenu en culture tous les représentants bouturés de cette famille ; ce sont : 1 *Xeromphalina*, 16 *Marasmius*, 11 *Collybia*, 34 *Mycena* et 2 *Delicatula*.

La plupart des mycéliums des *Marasmius* croissent avec une très grande vigueur et peuvent être conservés sur carotte ; cependant, les *Globularini* (qui semblent constituer un groupe homogène du point de vue biologique) se développent mal sur ce substrat : *M. lupuletorum* et *M. cohaerens* exigent même un milieu gélosé plus riche, ne pouvant pas croître sur carotte.

Les *Mycena* sont également des champignons qui nous ont donné des mycéliums très vigoureux : seul, *M. roseipallens* croît faiblement quelle que soit la richesse des milieux de culture utilisés.

Delicatula candida donne une souche plus fragile et plus exigeante que *D. pseudocrispula*.

En règle générale, toutes les Marasmiacées sont très faciles à cultiver.

TRICHOLOMACÉES.

Cette vaste famille, dont nous avons étudié 94 espèces, nous apparaît beaucoup plus hétérogène.

Les 6 *Omphalia* essayés croissent plus ou moins bien : nous n'avons obtenu *O. abiegna* et *O. fibula* qu'après de multiples échecs ; au contraire, *O. graveolens* et *O. cyathiformis* donnent des mycéliums vigoureux.

Sur les 3 *Hygrophoropsis* expérimentés et obtenus en culture, seul *H. aurantiaca* peut être cultivé sur carotte.

Nous avons longtemps considéré les *Laccaria* comme rebelles à la culture ; nous n'avons d'ailleurs jamais pu obtenir le moindre départ de végétation de *L. laccata* malgré la multiplicité des essais sur milieux variés ; nous avons été agréablement surpris d'obtenir les mycéliums de *L. amethystina*, *L. proxima* et *L. proxima* var. *bicolor* ; ces cultures

sont douées d'une bonne vigueur bien qu'elles réclament des milieux gélosés comme substrats. FRIES et QUÉLET avaient respectivement rattaché les *Laccaria* aux *Clitocybe* et aux *Collybia* ; il est intéressant de remarquer que, au contraire, les *Laccaria*, de culture délicate, s'éloignent des *Clitocybe* et des *Collybia* qui poussent aisément sur un substrat pauvre (carotte).

Les *Clitocybe* essayés (une quinzaine) ont tous donné des mycéliums vigoureux sauf, peut-être, *C. trullaeformis* qui semble faire exception à la règle, mais dont nous pouvons cependant conserver une souche.

Par contre, nous avons échoué, à maintes reprises, dans nos tentatives de culture de *Biannularia imperialis* ; il est très facile de prélever, sur des primordiums, des fragments de lames énormes et aseptiques car celles-ci sont déjà de grande taille chez les tout jeunes champignons et la présence d'un voile épais les protège contre les souillures de l'air ambiant ; malgré cette précaution et en dépit de l'emploi d'une douzaine de milieux différents, nous n'avons réussi à obtenir que l'émission de quelques hyphes qui mouraient aussitôt.

Les 3 *Leucopaxillus* et les 6 *Melanoleuca* essayés croissent bien.

Des résultats divers sont enregistrés sur 31 *Tricholoma* :

Les 3 *Tricholomopsis* ne possèdent pas de mycéliums vigoureux : ceux de *T. ornatum* et de *T. decorum* meurent peu de temps après leur formation à partir de l'inoculum ; *T. rutilans* se montre très capricieux et les résultats sont variables suivant les milieux ; en tous cas, chaque fois que nous en avons obtenu le mycélium, celui-ci se développait mal.

Les 9 *Albobrunnea* ont tous donné naissance à des cultures croissant fortement (*T. albobrunneum*, *T. flavobrunneum*, *T. populinum*, *T. pessundatum*, etc...) ou beaucoup plus faiblement (*T. aurantium*, *T. ustale*, *T. acerbum*, etc...)

Les 6 *Atrosquamosa* croissent bien (*T. pardinum*, *T. terreum* et *T. sculpturatum*) ou avec moins de vigueur (*T. orirubens*, *T. atrosquamosum* et *T. virgatum*).

Résultats très divers chez les 7 *Sejuncta* : aucun départ de végétation de *T. luridum* ; début de développement sans suite chez *T. fucatum* et *T. spermaticum* ; croissance faible de *T. equestre*, *T. columbetta* et forte de *T. portentosum* et *T. sejunctum*.

Enfin, les *Inamoena* montrent un développement capricieux : le départ en est toujours difficile mais, quelquefois, le mycélium acquiert soudain une bonne vigueur (*T. inamoenum*, *T. sulfureum* et *T. sulfureum* var. *bufonium*).

L'étude de la culture de *T. exsculptum* nous conduit à des résultats intéressants : certains auteurs rattachent cette espèce aux *Collybia* ; or, ceux-ci croissent avec vigueur — même sur carotte — tandis que le mycélium de *T. exsculptum* se développe avec beaucoup de difficulté sur milieu gélosé ; il ne semble pas, du point de vue des caractères cultureux du moins, que ce rapprochement soit justifié.

Leucocortinarius bulbiger se développe bien.

En général, les 13 *Lyophyllum* poussent abondamment sauf les 2 *Calocybe* (*L. Georgii* et surtout *L. chrysenteron* qui n'a pas survécu au repiquage) ; les mycéliums des 3 *Eulyophyllum* sont vigoureux de même que ceux des 7 *Tephrophana*.

Macrocystidia Cucumis donne également un mycélium vigoureux.

Les 6 *Rhodopaxillus* sont faciles à obtenir en culture sauf, peut-être au début, *Rh. nitellinus* : cette espèce, de position systématique incertaine, croît faiblement en culture pure ; ce caractère semble l'éloigner des *Rhodopaxillus* et également des *Collybia* auxquels FRIES rattachait ce champignon ; en effet, les représentants de ces deux derniers genres poussent abondamment sur milieux artificiels.

Ripartites Tricholoma se développe fortement en culture. FRIES rapprochait ce champignon des *Inocybe* : or, ceux-ci, la plupart du temps, sont incapables de donner naissance à un mycélium ; les caractères cultureux ne semblent donc pas justifier ce point de vue. De même, pour QUÉLET, cette espèce était affine aux *Paxillus* : le développement très capricieux de ces Bolétacées lamellées n'est aucunement comparable à la forte croissance du mycélium de *Ripartites Tricholoma*.

Les *Tricholomacées* se présentent donc comme une famille hétérogène : le comportement des espèces qui la constituent est extrêmement varié.

RHODOPHYLLACÉES.

Nos essais ont porté sur 30 espèces.

Sur 2 *Eccilia*, seul *Rh. undatus* a donné naissance à un mycélium ; *Rh. leptonipes* n'a présenté aucun départ de végétation.

La plupart des 8 *Nolanea* se sont bien développés sauf *Rh. dysstiales* (aucune émission d'hyphes), *Rh. rhombisporus* (début de croissance sans suite) et *Rh. juncinus* qui n'a pas survécu au premier repiquage. 12 *Entoloma* ont été étudiés : en général, ils croissent bien, certains, cependant, assez mal (*Rh. porphyrophaeus*) ; quelques-uns n'ont pas poussé (*Rh. venosus*, *Rh. lividus*, *Rh. excentricus*) ; d'autres sont caractérisés par une croissance éphémère (*Rh. jubatus*).

Enfin, nous n'avons réussi à obtenir aucune culture à partir des 8 espèces de *Leptonia* expérimentées : aucune hyphes n'a été émise dans le milieu.

NAUCORIACÉES.

A. *Cortinariées*.

Peu de champignons appartenant à des genres importants se montrent aussi rebelles à la culture que les *Inocybe* : sur 37 espèces étudiées, seuls *I. Cookii* et *I. decipientoides* nous ont donné des mycéliums que nous avons pu maintenir en vie par repiquages successifs ; 3 autres espèces (*I. Friesii*, *I. cincinnatula* et *I. griseolilacina* var. *personata*) n'ont pas survécu au premier repiquage. Aucune des autres espèces n'a montré le moindre départ de végétation : aucune hyphes n'était visible, même à l'examen microscopique.

Le cas d'*Inocybe terrigena* se révèle très intéressant : FRIES avait placé cette espèce totalement rebelle au bouturage dans le genre *Pholiota* dont les représentants croissent avec facilité et vigueur. Le point de vue de R. KÜHNER qui, d'après les caractères microscopiques, l'a rattachée aux *Inocybe* est confirmé d'une façon éclatante par le comportement biologique de ce champignon.

6 *Naucoria* ont été bouturés avec des résultats divers : *N. (Ramicola) Centunculus* pousse bien ; sur 2 *Alnicola*, seul se développe *N. escharoides* avec, d'ailleurs, peu de vigueur ; les 2 *Tubaria* croissent fortement, de même que *N. (Floccularia) carpophila*.

Nous avons essayé 8 *Hebeloma* : tous ont donné des mycéliums vigoureux sauf *H. sacchariolum* pour lequel le développement des hyphes s'est arrêté peu de temps après le bouturage.

Rozites caperata croît fortement dès le début.

Nous avons étudié un nombre relativement important de *Cortinarius* (72 espèces) ; ces champignons sont capricieux : il est indispensable qu'une partie de l'inoculum n'ait pas été mise en contact avec le liquide du milieu et tout fragment d'hyménium immergé est destiné à périr.

Parmi les 7 *Myxarium* étudiés, 4 ont pu être obtenus en culture, les autres n'émettant aucune hyphes en surface de la parcelle bouturée.

Excellents résultats avec les *Phlegmacium* : sur 27 espèces essayées, 22 souches ont été obtenues (la plupart sont des *Scauri*, quelques-uns des *Cliduchii*).

Les 22 *Inoloma* et *Dermocybe* se sont montrés moins favorables : 6 d'entre eux seulement ont pu être cultivés (*C. violaceus*, *C. anomalus*, *C. callisteus*, *C. humicola*, *C. cinnamomeus* et *C. sanguineus*), 3 ont donné lieu à des dé-

parts de végétation mais sans aucune suite (*C. camphoratus*, *C. traganus* et *C. spilomeus*) ; enfin 13 se sont montrés rebelles à nos tentatives de culture.

Les résultats sont encore plus mauvais avec les *Telamonia* et les *Hydrocybe* : sur 16 espèces étudiées, seuls *C. bivelus*, *C. duracinus* et *C. Bulliardi* ont produit des mycéliums (la première n'a d'ailleurs pas survécu au repiquage) ; tous les autres champignons bouturés n'ont donné lieu à l'émission d'aucune hyphé.

Il est intéressant de remarquer que *C. rubicundulus* ne se développe pas comme un *Flammula*, genre dans lequel REA l'avait rangé. De même, *C. humicola* rattaché aux *Pholiota* par QUÉLET ne possède pas la végétation luxuriante des champignons de ce genre et se rapproche beaucoup plus des *Cortinarius*.

Les 6 *Galera* essayés ont été obtenus en culture de même que les 4 *Gymnopilus* (*Pholiota* ou *Flammula*).

Par contre, échec avec les 3 *Phaeocollybia* : seul, *Ph. Christinæ* a présenté un début de croissance.

B. Géophilées.

Tous les représentants essayés de ce groupe, sans exception, ont pu être obtenus en culture et poussent, en général, très facilement. Ce sont 6 *Pholiota*, 6 *Flammula*, 6 *Hypophoma*, 5 *Stropharia* et 2 *Psilocybe*.

C. Bolbitiées.

Toutes les espèces étudiées ont également donné naissance à des mycéliums vigoureux : 3 *Agrocybe*, 9 *Conocybe*, 1 *Bolbitius* et 7 *Panaeolus*. Seul, *Conocybe Mairei* croît faiblement.

COPRINACÉES.

Succès total avec les 10 espèces bouturées de cette famille réparties en 3 genres : *Psathyrella*, *Lacrymaria* et *Coprinus*. Nous ne nous sommes d'ailleurs pas attardé à l'étude des Coprinacées car ces champignons possèdent des spores germant très facilement et, depuis longtemps, on a obtenu aisément, en culture, non seulement des mycéliums, mais encore des carpophores (Cf. R. MAIRE et MIRAMOND DE LAROQUETTE, 1919).

LÉPIOTACÉES.

Tous les *Cystoderma* ont donné naissance à des mycéliums vigoureux (4 espèces).

Bons résultats avec les *Lepiota*. Leur mycélium se développe avec plus ou moins de facilité suivant les espèces : les *Lepiotellæ*, les *Annulosæ* et les *Proceræ* croissent rapide-

ment ; les *Seminudæ* poussent avec peine ; les *Clypeolaria* se comportent de manières très diverses (les 3 *Lépiotes* qui n'ont jamais donné naissance à des cultures, appartiennent toutes à cette section).

Nous avons obtenu aisément le mycélium des 8 *Psalliota* étudiés.

VOLVARIACÉES.

Sur 10 *Pluteus*, une seule espèce a refusé de pousser sur nos milieux : *Pl. satur* ; les autres donnent des cultures fragiles, demandant à être repiquées fréquemment, mais supportant mal cette opération. Seuls les mycéliums de *Pl. nigroflocculosus*, *Pl. roseipes* et *Pl. chrysophaeus* ont pu être maintenus en vie pendant plusieurs années.

Les 3 *Volvaria* étudiés ont donné des résultats positifs.

AMANITACÉES.

16 *Amanites* ont été essayées : toutes celles dont le stipe porte un anneau ont pu être cultivées (seuls *A. solitaria* et *A. Caesarea* n'ont donné lieu qu'à un départ de croissance et n'ont pas survécu au repiquage). Par contre, aucun des 3 *Amanitopsis* (*Amanita* sans anneau) n'a été capable d'émettre la moindre hyphé dans le milieu de culture, cela malgré un nombre considérable de tentatives.

Limacella glioderma s'est montré rebelle au bouturage cependant que *L. lenticularis* nous donnait un mycélium croissant, certes lentement, mais dont la vie a pu être entretenue par repiquages successifs.

RUSSULACÉES.

Les résultats sont franchement mauvais avec les 27 *Russula* étudiés : nous avons obtenu le mycélium de 4 espèces seulement, celui de 2 d'entre elles n'ayant pas survécu au premier repiquage (*R. emetica* et *R. Queletii*) ; les 2 autres (*R. delicata* et *R. densifolia*), espèces primitives à nombreuses lamellules (*Compactæ*), ont pu être entretenues en culture. Pour la plupart des autres espèces, les fragments d'hyménium bouturés ne donnent même pas lieu au moindre début de croissance ; quelques-uns, cependant, émettent quelques filaments dans le milieu (chez *R. fellea* et *R. foetens* en particulier).

Les *Laclarius* dont nous avons étudié un nombre d'espèces relativement important, se développent plus souvent à partir de boutures à condition de ne pas recouvrir l'inoculum de lait au cours du bouturage. Sur 42 espèces étudiées, 20 nous ont donné des mycéliums, 14 n'ont absolument pas pro-

liféré, les autres émettant quelques hyphes dans les milieux, mais sans suite. Nous notons des succès avec tous les *Zonarii*, les *Dapetes* (sauf *L. deliciosus* var. *salmoneus*), les *Tricholomoidei*, les *Fuliginosi*, (sauf *L. lignyotus*), des résultats variés chez les *Limacini* et les *Floccosi* et enfin, des échecs totaux chez les *Piperati*, les *Volemi*, et la plupart des *Umbonati*.

II. GASTEROMYCÈTES

Toutes les espèces de LYCOPERDACÉES (8 *Lycoperdon*, *Bovista plumbea*, *Scleroderma vulgare*), de PHALLACÉES (*Ithyphallus impudicus*, *Mutinus caninus*) et de CLATHRACÉES (*Anthurus aseroiiformis*) étudiées ont donné naissance à de belles cultures vigoureuses et constituent, à ce point de vue, un groupe rigoureusement homogène.

L'examen d'ensemble des résultats précédents nous montre que de nombreux champignons sont capables de donner naissance à un mycélium à partir d'un fragment d'hyménium.

Ce sont d'abord toutes les espèces lignicoles de *Lentinellus*, *Panellus*, *Geopetalum*, *Pleurotus*, *Crepidotus*, *Gymnopilus*, *Pholiota*, *Flammula*, *Hypholoma*, etc...,

de nombreux foliicoles : la plupart des *Marasmius*, des *Mycena*, etc...,

les espèces humicoles des *Collybia*, *Clitocybe*, *Hebeloma*, *Stropharia*, etc...,

les champignons sublimicoles appartenant aux *Panæolus*, *Coprinus*, etc...

Il est remarquable que les espèces mycorhiziques se cultivent en général assez facilement : il en est ainsi de nombreux *Boletus*, *Hygrophorus* (*Limacium*), *Cortinarius*, *Tricholoma*, *Amanita*, *Lactarius*, etc... : les *Russula* font exception à la règle.

Il est non moins remarquable que les champignons franchement terricoles (*Inocybe*, *Polyporus* terrestres, etc...) soient beaucoup plus rebelles à la culture.

D'une façon générale, il est souvent facile de cultiver le mycélium de champignons qui, dans la nature, semblent très exigeants dans le choix de leur support : en particulier, nous sommes étonné que les espèces mycorhiziques liées à la présence de racines de Phanérogames généralement bien déterminées, par exemple, *Boletus elegans* lié au Mélèze, puissent

développer leur appareil végétatif sur des milieux inertes, parfois entièrement synthétiques, et, en tous cas, de composition très différente de celle du substrat naturel.

Il en est de même d'espèces réclamant la présence exclusive de supports bien particuliers : par exemple, charbon de bois (*Lyophyllum atratum*, *L. sphaerosporum...*), sphaignes (*Galera tibicystis...*), frondes mortes de fougères (*Mycena pterigena*), racines d'*Eryngium campestre* (*Pleurotus Eryngii*), pieds de Consoude (*Delicatula candida*), cônes d'Épicéa (*Collybia esculenta*), débris de champignons pourrissants (*Collybia tuberosa...*) etc...

D'autres exemples sont encore plus surprenants : c'est ainsi que les carpophores de *Flammula carbonaria* et de *Psathyrella pennata* n'apparaissent, dans la nature, que sur charbonnières ; or, non seulement leurs mycéliums se développent aisément en culture artificielle, mais encore ils fructifient régulièrement sur une simple carotte ! Il se peut que ces espèces croissent sur charbonnières, non par besoin, mais simplement parce que, peu exigeantes, elles se réfugient sur un support trop pauvre pour assurer le développement d'autres champignons ; ce n'est là évidemment qu'une hypothèse.

Influence de la composition des milieux de culture sur le résultat du bouturage.

Nous avons effectué des essais sur une vingtaine de milieux différents (cf. p. 12 et suiv.) : au début de chaque saison mycologique, nous préparions de nouveaux milieux de plus en plus riches dans l'espoir de provoquer la croissance des espèces que nous n'avions pas réussi à cultiver l'année précédente. Nous sommes cependant bien obligé de reconnaître que, pour les espèces rebelles à tout départ de végétation sur le milieu « Hag », l'addition à ce milieu de base de substances variées n'a presque jamais réussi à provoquer le développement d'hyphes à partir des fragments bouturés.

L'examen du tableau général des résultats du bouturage (cf. p. 24 et suiv.) nous permet de remarquer que, dans l'immense majorité des cas, le départ de la croissance des mycéliums a été identique sur tous les milieux étudiés. Cependant, des exceptions apparentes peuvent être constatées surtout chez des *Paxillus (involutus, atroomentosus)*, *Tricholoma rutilans*, des *Cortinarius*, (*purpurascens, dibaphus, turmalis, humicola...*), des *Amanita (rubescens, pantherina)*, des *Lactarius (deliciosus, scrobiculatus, blennius, pallidus...)*, mais ces espèces sont douées d'un développement capricieux et souvent, au cours des 3 essais effectués simultanément sur le même milieu, les résultats étaient différents suivant les tubes.

Si nous avons été amené à préférer certaines préparations, c'est seulement dans la mesure où elles permettaient, par la suite, un meilleur développement des mycéliums.

Nous délaissions pratiquement le milieu « Hag » parce que trop pauvre ; d'autre part, son acidité marquée (pH 4,2), due à la présence du chlorure d'ammonium, semble incommoder les mycéliums des espèces délicates. Cette forte acidité présente cependant l'avantage d'entraver le développement des bactéries contaminatrices et le milieu « Hag » peut fort bien être utilisé pour le bouturage des espèces vigoureuses.

Les préparations renfermant des extraits d'humus, de mousse, de sciure, de pourritures de bois, de levures ne nous ont pas rendu les services que nous attendions d'elles.

Les facteurs de croissance des végétaux supérieurs (lait de Coco, acide indole- β -acétique) ou des microorganismes (acide para-aminobenzoïque) n'ont pu provoquer l'émission d'hyphes chez les espèces rebelles.

Par contre, les mycéliums peu vigoureux croissent beaucoup plus aisément lorsque le chlorure d'ammonium est remplacé par du tartrate d'ammonium (milieu T) et l'addition d'asparagine (TA), de peptone (AP) ou d'hydrolysate de caséine (O) vient encore accroître leur développement.

Cependant, certaines espèces (Russules et Lactaires en particulier) riches en tyrosinase semblent incommodées par la tyrosine contenue dans les milieux AP (surtout) et O qui noircissent au niveau de l'inoculum : nous avons remarqué cette coloration, plus ou moins intense d'ailleurs, lors du bouturage de *Russula xerampelina* var. *erythropus*, *R. muscelina*, *R. cavipes*, *R. puellaris*, *R. emetica*, *R. fellea* et *R. ochroleuca*, *Lactarius zonarioides*, *L. volemus* et *L. badiosanguineus*. Aussi utilisons-nous, avec le maximum de succès, le milieu « X » très riche en acides aminés variés mais dépourvu de tyrosine.

Conservation des souches.

Devant le nombre important de cultures que nous avons obtenues, il était avantageux de conserver les souches dans des conditions ne leur permettant qu'une vie ralentie, nous évitant ainsi de les repiquer trop fréquemment ; en effet, outre le travail représenté par le repiquage de plusieurs centaines de cultures, la manipulation des souches risque d'entraîner la mort des espèces fragiles et il faut également redouter les contaminations accidentelles, extrêmement rares d'ailleurs, mais toujours possibles.

Au bout d'un temps de développement sur les milieux de bouturage variable avec les espèces, les mycéliums sont repi-

qués sur carotte, en tube de Roux : sur ce substrat relativement pauvre, seules les espèces vigoureuses parviennent à pousser correctement ; les champignons plus fragiles et plus exigeants sont alors repiqués sur « gélose-mousse » : c'est un simple milieu « Hag » enrichi par la présence d'un brin de mousse (*Hypnum triquetrum* ou *H. purum*) placé dans le tube avant autoclavage et émergeant au-dessus de la surface inclinée de la gélose nutritive (Méthode de R. KÜHNER). Ce milieu « gélose-mousse » est réparti dans des tubes plus grands que ceux que nous utilisons pour le bouturage (24 mm de diamètre sur 20 cm de longueur). Certains champignons semblent apprécier la présence de ce brin de mousse qu'ils entourent d'un mycélium aérien au niveau duquel nous avons le plus de chance de découvrir des boucles et des oïdies chez les espèces qui en sont pourvues.

Nous indiquons, dans le chapitre suivant, à propos de l'étude individuelle des mycéliums, le milieu de conservation pour chacun d'eux.

Dès que les mycéliums sont suffisamment développés — au bout d'un temps variable avec chaque espèce — les tubes sont déposés dans une chambre obscure et froide (+ 4°). Cette basse température, associée à la pauvreté des milieux permet une vie ralentie des champignons qui peuvent être ainsi conservés en vie au moins une année et même plusieurs pour les espèces vigoureuses (Pleurotacées, Marasmiacées, Coprinacées, Géophilées, Bolbitiées, etc...).

Bien que le degré hygrométrique soit maintenu élevé dans la chambre froide, il arrive qu'au bout d'une dizaine de mois, les milieux « gélose-mousse », en particulier, se dessèchent légèrement : nous les « régénérons » simplement par l'introduction aseptique (dans une cage vitrée soumise au rayonnement d'une lampe bactéricide) d'une solution nutritive stérile — milieu « Hag » dépourvu de gélose — en prenant soin de ne jamais immerger complètement le mycélium.

Ces procédés de conservation nous ont toujours donné entière satisfaction.

Caractères morphologiques et comportement nucléaire des mycéliums obtenus en culture pure

L'obtention des mycéliums d'un grand nombre d'Hombasidiés nous renseigne sur la possibilité de culture de ces champignons, mais il est du plus haut intérêt — pour plusieurs raisons — d'étudier les caractères de ces mycéliums.

Cette étude permet, dans une certaine mesure, de s'assurer de l'identité des cultures obtenues.

La technique du bouturage ne permet pas, en effet, d'éviter totalement les contaminations dues aux souillures des carpophores. Il arrive, malheureusement, que, lors de l'implantation de l'inoculum, des bactéries, des levures ou des spores de champignons inférieurs soient introduites accidentellement dans le tube ; il se développe alors des cultures étrangères généralement faciles à déceler : les enduits produits par les bactéries ou les levures, les mycéliums de *Mucor*, *Penicillium*, etc... n'ont aucune ressemblance avec ceux des Hyménomycètes ; leur croissance est d'abord généralement beaucoup plus rapide et l'apparition de conidies colorées peut nous dispenser d'un examen microscopique ; d'autre part, une contamination identique se produit rarement dans tous les tubes utilisés pour le bouturage d'une même espèce, exception faite pour les bactéries présentes dans la chair du carpophore.

La coloration des mycéliums, leur odeur, leur mode de développement — en profondeur dans le milieu ou à l'air libre

- etc..., sont d'un précieux secours : nous sommes déjà à peu près assuré de l'identité de la culture lorsque la coloration du mycélium rappelle celle d'une partie du carpophore, par exemple, mauve pour *Rhodopaxillus nudus*, *Rh. sordidus*, *Laccaria amethystina*, *L. proxima* var. *bicolor*, *Cortinarius purpurascens*, etc... bleue pour *Mycena cyanorrhiza*, vert-de-gris pour *Lactarius deliciosus*, jaune sulfurin pour *Tricholoma sulfureum*, *Cortinarius citrinus*, jaune vif pour *Boletus piperatus*, etc...

L'odeur du carpophore retrouvée dans la culture est également un bon critère : par exemple, odeur d'iodoforme pour *Mycena iodiolens*, de vase pour *Cystoderma amianthinum*, etc..., de farine pour *Tricholoma aurantium*, *Lyophyllum infumatum*, *L. trigonosporum*, *Limacella lenticularis*, etc..., de rance pour *Clitocybe hydrogramma*, *Lyophyllum rancidum*, etc...

Enfin, le bouturage d'un Bolet, d'un Paxille, d'un Cortinaire donne en général naissance à un coton aérien ne pénétrant pratiquement pas dans le milieu, tandis qu'un *Melanoleuca* et surtout un *Laccaria* ou un Lactaire se développent presque uniquement au sein de la gélose.

D'ailleurs, on arrive très facilement, avec un peu d'habitude, à déceler une contamination à l'œil nu. Quoiqu'il en soit, nous avons tenu à examiner au microscope toutes les cultures obtenues : l'existence d'anses d'anastomose aux cloisons des hyphes nous permet d'affirmer que nous sommes en présence d'un mycélium de Basidiomycète ; lorsque les hyphes ne sont pas bouclées, la présence de dicaryons peut être d'un grand secours. D'ailleurs, très souvent, les Champignons intérieurs possèdent des hyphes de largeur inhabituelle (extrêmement ténues ou au contraire énormes), œnocytiques ou divisées en articles par des cloisons très marquées ; ils émettent généralement dans le milieu une grande quantité de conidies (organes de dissémination très rares chez les Homobasidiés et de morphologie toute différente). Ces caractères sont évidemment loin d'être absolus ! Quoiqu'il en soit, en cas de doute sur l'identité d'une souche, celle-ci a été purement et simplement éliminée, par surcroît de précaution.

Outre la vérification de l'identité des cultures, il est intéressant de comparer entre eux les mycéliums des divers Homobasidiés et de mettre en évidence, si possible, les caractères communs à des espèces, des genres ou même des groupes plus vastes.

Aussi, pour ces diverses raisons, avons-nous entrepris d'étudier macroscopiquement et microscopiquement toutes les cultures que nous avons réussi à obtenir.

A. Méthodes et Techniques utilisées pour l'étude microscopique des mycéliums

1° OBSERVATION DES MYCÉLIUMS.

L'examen microscopique des hyphes est effectué après coloration de celles-ci par le Rouge Congo ammoniacal (solution demi-saturée de Rouge Congo dans l'ammoniaque ordinaire) : une petite parcelle de mycélium est immergée dans une goutte de colorant déposée sur une lame porte-objet ; le liquide est porté à l'ébullition au-dessus de la veilleuse d'un bec Bunsen ; le mycélium est étalé par percussion après avoir été recouvert d'une lamelle.

2° MISE EN ÉVIDENCE DES NOYAUX ET DES CLOISONS TRANSVERSALES DANS LES HYPHES.

R. KÜHNER (1946 c) a vérifié sur un grand nombre d'espèces que « lorsque le mycélium secondaire offre des boucles à toutes ses cloisons, tous ses articles, y compris les articles terminaux en croissance active, sont binucléés. »

Par contre, dans le cas des hyphes non bouclées, il importe de rechercher le nombre de noyaux contenus dans les cellules et, tout particulièrement, dans l'article terminal. Nous avons utilisé, pour cela, l'élégante méthode imaginée en 1945 par R. KÜHNER : « La culture sous collodion ».

a) Culture sous collodion.

Nous indiquerons simplement le principe de cette méthode qui a été décrite en détail par son inventeur (1945 b), puis par ses élèves YEN HSUN CHU (1949) et J. BODIN (1954).

Un fragment de mycélium est déposé dans une goutte de solution de HYGEM (cf. p. 12) placée sur une lame porte-objet stérile ; il est ensuite recouvert d'une pellicule de collodion armée de deux petits rectangles de gaze à chaque extrémité destinés à en faciliter la manipulation ; le tout est placé

dans une boîte de PÉTRI renfermant un peu d'eau stérile et jouant le rôle de chambre humide.

Au bout d'un nombre de jours variable d'une espèce à l'autre, il apparaît un disque d'hyphes rayonnantes parfaitement étalées.

Signalons toutefois que l'utilisation du liquide de HAGEM comme solution nutritive n'est pas toujours recommandable ; certes, nous avons obtenu, grâce à lui, de très bons résultats avec des champignons de culture facile et son *pH* acide (4,2) entrave, dans une certaine mesure, le développement des bactéries contaminatrices. Cependant le liquide de HAGEM n'a pas permis une croissance acceptable de nombreuses espèces : les Lactaires, en particulier, ne s'accommodent pas d'une solution nutritive aussi acide et peut-être aussi pauvre : nous avons été amené, pour la culture sous collodion des espèces délicates, à préparer le liquide nutritif suivant :

Glucose massé	10 g
Extrait de malt	10 g
Tartrate neutre NH_4	5 g
Asparagine	3 g
$\text{PO}_4\text{H}_2\text{K}$	1 g
$\text{SO}_4\text{Mg} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1 g
Cl_3Fe (sol. à 1 %)	X gouttes
Eau distillée q.s.p.	1 litre

b) *Fixation et coloration.*

Lorsque nous jugeons la croissance des mycéliums suffisante, ceux-ci sont fixés à l'aide du réactif dit « HELLY acétique » (R. KÜHNER 1945 b) : au moment de l'emploi, nous ajoutons au réactif de HELLY (1), une solution aqueuse de formol (soluté officinal renfermant 35 % d'aldéhyde formique) et de l'acide acétique cristallisable dans les proportions suivantes :

Réactif de HELLY	13 cm^3
Formol	7 cm^3
Acide acétique	1 cm^3

Nous laissons ce fixateur instable agir pendant une heure ; la préparation est ensuite lavée, desséchée et la pelli-
culé de collodion dissoute à l'aide d'un mélange d'éther et d'acétone.

(1) Le réactif de HELLY, qui est stable, renferme :

Cl_2Hg	5 g
$\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$	2,5 g
$\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$	1 g
Eau distillée	100 cm^3

Il ne reste plus qu'à colorer les noyaux : la préparation est hydrolysée pendant 10 minutes dans de l'acide chlorhydrique N°1 à 60° C. ; après mordantage de 12 à 24 heures à l'aide d'une solution aqueuse à 5 % d'alun de fer ammoniacal, les lames sont portées dans une solution d'hématoxyline à 1 % dans l'alcool à 70° où elles séjournent pendant un ou plusieurs jours. Il suffit enfin de différencier les préparations à l'aide d'une solution alcoolique saturée d'acide picrique (LANGERON 1949).

Cette méthode longue, mais très sûre, nous permet d'observer aisément les noyaux, en particulier ceux des extrémités des hyphes en pleine croissance.

c) *Mise en évidence des cloisons transversales.*

Pour dénombrer les noyaux contenus dans les articles, il faut évidemment connaître les limites de ces articles, c'est-à-dire la position des cloisons transversales des hyphes. Or, comme le fait remarquer R. KÜHNER (1946 a), il est souvent difficile de distinguer les cloisons transversales sur les préparations destinées à mettre les noyaux en évidence. Nous avons alors recours à la méthode actuellement préconisée par R. KÜHNER dont voici le principe :

La position des noyaux de certaines hyphes est repérée et consignée sur un schéma ; le contenu cellulaire en est ensuite détruit : pour cela, les lames sont immergées pendant un jour dans de la potasse ammoniacale (solution de potasse caustique à 6 % dans de l'ammoniaque), puis pendant deux jours dans une solution de batinase (1) qui complète l'action des alcalins et donne des préparations d'une limpidité parfaite. Après coloration par le Rouge Congo ammoniacal, les cloisons transversales apparaissent très nettement à l'examen en contraste de phase et il est facile de les reporter sur le schéma où la position des noyaux est déjà indiquée.

3° COLORATION DES NOYAUX DES OÏDIES.

Nous utilisons la méthode de ROMANOVSKY (cf. R. KÜHNER 1948) : Une suspension d'oïdies déposée sur une lame est fixée pendant une heure à l'aide d'une solution aqueuse saturée de bichlorure de mercure ; après lavage à l'eau, la préparation est rapidement traitée par de l'alcool iodé puis par une solution de thiosulfate de sodium. Il suffit ensuite d'immerger les lames pendant une heure dans un bain renfermant une goutte de colorant de GIEMSA lent pour un cm²

(1) Batinase de la Société Rapidase, Seclin (Nord). — La batinase est une préparation enzymatique protéolytique.

d'eau tamponnée : les noyaux des oïdies apparaissent en rouge-pourpre foncé.

4° COLORATION DES GLOEOCYSTIDES ET DES LATICIFÈRES.

Nous utilisons les réactifs de J. BOLDIN : sulfo-benzaldéhyde et surtout sulfo-pipéronal.

a) Sulfo-benzaldéhyde [cf. J. BOLDIN (1951)].

Benzaldéhyde	4,5 cm ³
Eau distillée	1,5 cm ³
Acide sulfurique pur	5 cm ³

Ce réactif qui peut se conserver 3 ou 4 mois, donne une coloration noir violacé du contenu des glœocystides et des laticifères ; il suffit de monter une parcelle de mycélium dans une goutte de ce mélange et d'observer au microscope la réaction qui est instantanée.

b) Sulfo-pipéronal [cf. J. BOLDIN (1954)].

Ce réactif possède deux avantages, celui de colorer le cytoplasme en rose ce qui permet de vérifier sa pénétration dans les hyphes, et celui de pouvoir être facilement préparé extemporanément ; un cristal de pipéronal immergé dans une goutte d'acide sulfurique pur déposée sur une lame donne bientôt un liquide jaune dans lequel on monte le fragment de mycélium à étudier : glœocystides et laticifères ressortent en noir violacé sur fond rose.

B. Etude descriptive

Les espèces sont présentées suivant la classification systématique adoptée dans ce travail (cf. p. 21).

Nous indiquons tout d'abord le nom de l'espèce tel qu'il est mentionné dans les Flores de H. BOURDOT et A. GALZIN, de R. KÜHNER et H. ROMAGNESI et de L. PETRI ; toutefois, par simplification, nous avons volontairement omis le nom des auteurs des combinaisons.

Certaines espèces rares, critiques ou nouvelles, sont accompagnées du numéro de référence que leur a délivré M. le Professeur R. KÜHNER lors de leur étude ; cette indication — entre parenthèses — est précédée des lettres RK.

Nous mentionnons ensuite le numéro que nous avons attribué à la souche décrite, ainsi que le lieu et la date de la récolte du carpophore initial.

Après avoir indiqué ces références d'identité, nous énumérons les milieux utilisés pour essayer d'obtenir le mycélium de ce champignon et nous présentons les résultats de ces essais.

La *description macroscopique* correspond à celle de la culture développée sur son milieu de conservation (gélose-mousse ou carotte). Il eut été évidemment préférable de décrire chaque espèce au bout d'un temps de culture identique sur un milieu standard : nous avons dû y renoncer par suite de l'impossibilité matérielle de mener de front nos recherches physiologiques et la culture de plus de 400 espèces en vue de leur seule description.

Les *colorations* des mycéliums sont la plupart du temps comparées à celles du Code des Couleurs de KLINCKSIECK et VALETTE (1908) : dans ce cas, les numéros des couleurs de cet ouvrage sont précédés d'un K : nous avons aussi utilisé, mais plus rarement, le Code Universel des Couleurs de SÉGUY (1936), signalé par la lettre S et enfin le Code expolaire de CAILLEUX et TAYLOR (en abréviation : Expo).

Les *caractères microscopiques* sont ceux du mycélium aérien développé sur le même milieu de conservation. Lorsque l'examen des hyphes qui ont poussé sur un autre milieu révèle des caractères intéressants (par exemple, perte de boucles sur certains substrats), nous précisons la nature de ce milieu.

Les dimensions indiquées correspondent aux valeurs les plus fréquentes ; un chiffre entre parenthèses signifie que cette dimension n'est atteinte qu'exceptionnellement. Le signe $\times$ précédant un chiffre précise qu'il s'agit de la largeur de l'organe considéré.

Nous mentionnons, pour chaque espèce, la présence ou l'absence de *boucles*, aux cloisons des hyphes ; nous notons, le cas échéant, l'existence d'*oidies*, de *chlamydospores*, de *glæocystides*, etc... Nous avons procédé à l'*étude cytologique des hyphes non bouclées* chaque fois que nous en avons eu la possibilité, notamment lorsque nous pouvions obtenir sous collodion un développement suffisant de celles-ci.

I. HYMÉNOMYCÈTES

A. Aphylophorales

HYDNACÉES

1. HYDNUM

H. repandum Fr. ex L. et *H. rufescens* Pers. ex Schaef.

Aucun départ de croissance sur tous les milieux expérimentés (Hag, H, M, Tor, V, X).

2. SARCODON

S. imbricatum (Fr.)

Aucun développement des aiguillons bouturés sur Hag, H, M, V.

3. CALODON

C. nigrum (Fr.)

Aucun départ de croissance également sur Hag, H, M.

POLYPORACÉES

POLYPORUS

P. ovinus (Schaeff.), **P. leucomelas** (Pers.), **P. cristatus** Pers.
et **P. confluens** (Fr.)

Echec total dans la tentative de culture des Polypores terrestres, quelque soit le milieu utilisé : Hag, H, M, (Tor), (V), (X).

B. Agaricales

BOLÉTACÉES

1° BOLÉTACÉES PORÉES

BOLETUS

Dans tous les bouturages de Bolets, nous prélevons de gros fragments provenant de la partie des tubes située contre la chair piléique (d'une dizaine à une vingtaine de tubes) et risquant beaucoup moins d'être contaminée.

B. (STROBILOMYCES) strobilaceus Fr. ex Scop.

Souche n° 707 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1954).

Le fragment de bouture rougit fortement et instantanément à la dissection, puis noircit au bout de quelques jours. Une coloration brun rougeâtre diffuse assez fortement dans le milieu de culture.

Sur X, il s'est développé un mycélium uniquement aérien sous forme d'un coton blanchâtre très lâche et léger devenant beige par la suite et ne cachant même pas le morceau de carpophore ; inodore et de consistance ferme et fibreuse.

Hyphe régulières, $\times 2,2-3-(4,5) \mu$, renflées aux cloisons qui sont toutes dépourvues de boucles ; ramifications à angle très ouvert, avec une cloison à la base, quelquefois opposées ; nombreuses anastomoses végétatives.

B. (TYLOPILUS) felleus Fr. ex Bul.

Souche n° 710 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1954).

Un faible développement est observé sur X trois semaines après le bouturage : couronne mycélienne (1 mm de largeur) beige, très dense et uniquement en profondeur dans le milieu qui n'est pas coloré.

Hyphes irrégulières, bosselées, tortueuses, $\times 1,5-3 \mu$, sans boucles, renflées au niveau des cloisons, renfermant quelquefois de grosses gouttes huileuses ; au sein du milieu gélosé, nombreuses vésicules, à parois plus ou moins épaissies, intercalaires ou terminales, de dimensions variant entre $4,5 \times 4,5 \mu$ et $10 \times 120 \mu$.

B. (PORPHYRELLUS) porphyrosporus Fr.

Souche n° 602 (Morzine, Hte-Sav., 23 Sept. 1953).

Les fragments de tubes ensemencés rougissent puis noircissent et leur coloration diffuse en brun dans le milieu. Quelques hyphes seulement apparaissent sur AP et O, alors que, sur T, un coussinet très dense se forme facilement en surface au bout de 8 jours. Ce mycélium, uniquement aérien, est une masse inodore, de consistance fibreuse, très tenace et extrêmement difficile à couper, ce qui nous oblige à la transporter en bloc sur le milieu de conservation gélose-mousse. Malheureusement, le champignon n'a pu supporter ce premier repiquage.

B. (TUBIPORUS) luridus Fr. ex Schaef.

Souche n° 455 (Samoëns, Hte-Sav., 8 Sept. 1952).

La bouture bleuit fortement au prélèvement et une coloration brun jaunâtre diffuse rapidement dans les milieux. La croissance est assez lente et identique sur les 3 milieux expérimentés Hag, H, M.

Sur gélose-mousse, le mycélium forme une masse jaunâtre, ferme et inodore.

Hyphes assez larges, $\times 3-4,5 \mu$, sinueuses, dépourvues de boucles : nombreuses ampoules intercalaires, quelquefois terminales, à parois fortement congophiles, de dimensions variant entre 15×15 et $18 \times 22,5 \mu$.

B. (TUBIPORUS) erythropus Fr. ex Pers.

Aucun départ de croissance sur Hag, H, Tor et V.

B. (TUBIPORUS) calopus Fr.

Le fragment bouturé devient bleu de Prusse, mais n'émet aucune hyphe sur Hag, M, X et S en 1952 ; nouvel échec en 1954.

B. (TUBIPORUS) edulis Fr. ex Bul.

Souche n° 11 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1950).

 Pousse lentement sur Hag, H, M, Sc et à peine sur Tor ; n'émet que quelques hyphes sur V.

Sur gélose-mousse, croît très lentement, surtout en profondeur, en une masse tendre, inodore, se colorant en jaunâtre (K 153 D) ; en surface, duvet blanc extrêmement court.

Hyphes, $\times 2,5-4 \mu$, avec cloisons rares, sans boucles.

B. (KROMBHOLZIA) leucophaeus ss. Gilb.

Souche n° 13 (Hauteville, Ain, 16 Oct. 1950).

Croît lentement et également sur Hag, M, Tor et TA en un coussinet aérien, beige, très dense, ferme et doué d'une forte odeur fongique.

Sur gélose-mousse, ressemble à une petite brosse formée de soies blanches, dressées même au niveau de la marge.

Ne pousse pratiquement pas sur carotte, mais peut y être conservé.

Hyphes, $\times 2,5-4 \mu$, sans boucles, à articles binucléés (culture sous collodion).

B. (KROMBHOLZIA) aurantiacus Fr. ex Bul.

Souche n° 454 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 5 Sept. 1950).

Même croissance, assez bonne, sur Hag, H et Sc, mais plus forte sur M en un mycélium aérien, blanc et condensé en une masse arrondie.

N'a pas survécu longtemps en culture.

B. (XEROCOMUS) pulverulentus Opat.

Souche n° 716 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1954).

Bleuit instantanément au bouturage et croît légèrement sur X en un coussinet couvert de velours ocre, colorant for-

tement le milieu en brun jaunâtre. Envers de la culture brun noirâtre.

Hyphe régulières, $\times 1,5-3 \mu$, renflées aux cloisons qui sont toutes dépourvues de boucles ; ramifications naissant à angle aigu au-dessus d'une cloison de l'hyphe principale.

B. (XEROCOMUS) chrysenteron Fr. ex Bul.

Souche n° 10 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 5 Sept. 1952).

Bonne croissance sur Hag et M, faible sur H et pratiquement nulle sur V. Mycélium d'odeur fongique, tenace, fibreux, formant un coton jaune d'œuf pâle (K 166), colorant le milieu en brun-orangé (K 157 lavé de 161). Ne pousse pas sur carotte.

Hyphe, $\times 1,5-4 \mu$, à cloisons sans boucles, à articles binucléés.

B. (XEROCOMUS) subtomentosus Fr. ex L.

Souche n° 17 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1950).

La meilleure croissance est obtenue sur V, les milieux Hag et Tor donnant de moins bons résultats.

Se développe bien sur gélose-mousse, sans pénétrer dans le milieu en formant un abondant coton d'abord blanc, puis jaune ; milieu coloré en jaune également. Pousse très mal sur carotte.

Hyphe, $\times 2-4 \mu$, sans boucles et à articles binucléés ; ramifications latérales à angle très ouvert.

B. (IXOCOMUS) badius Fr.

Souche n° 9 (Samoëns, Hte-Sav., 9 Sept. 1950).

Croissance lente sur Hag, Tor et V.

Sur gélose-mousse, masses arrondies, condensées, pelucheuses, inodores, très fermes, impossibles à couper, d'abord blanches, se teintant de jaunâtre au bout de 3 semaines, et émettant des gouttelettes de liquide brunâtre (ébauches de carpophores). Autour de ces masses, disque blanc, pelucheux formé d'hyphe pénétrant à peine dans le milieu (moins de 1 mm) ; envers de la culture légèrement jaunâtre.

Au bout de 2 mois, véritables chapeaux possédant, à la partie inférieure, des tubes germant en un léger coton blanc.

Souche vigoureuse car vivante au bout de 17 mois de culture sur le même milieu (GM) !

Ne pousse pas sur carotte.

Hyphes, $\times 3-4 \mu$, non bouclées, à articles binucléés (sous collodion). Ramifications à angle aigu, quelquefois opposées.

Sur gélose-mousse, assez nombreuses hyphes terminées en massues de 8μ de largeur généralement et de longueur variable, avec cytoplasme très congophile condensé au sommet (subchlamydospores).

B. (IXOCOMUS) piperatus Fr. ex Bul.

Souche n° 15 (Samoëns, Hte-Sav., 9 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur H, Tor, O et D ; faible sur Hag, M et S, très difficile sur V, mais toujours en surface en une petite boule rappelant l'aspect et la couleur du duvet d'un jeune poussin.

Sur gélose-mousse, coton épais jaune vif (K 191), légèrement plus pâle sur la marge (K 196), ne pénétrant presque pas dans la gélose qu'il colore fortement en jaune. Mycélium condensé, ne s'étendant que très lentement, inodore, dépourvu de saveur poivrée, émettant des gouttelettes de liquide incolore ; difficile à couper (filamenteux). Envers de la culture brun foncé au centre (de K 108 à 115).

Pousse très mal sur carotte.

Hyphes, $\times 1,5-4,5 \mu$, sans boucles, à articles binucléés avec ramifications à angle aigu. Il nous a été possible d'observer des mitoses conjuguées en culture sous collodion.

B. (IXOCOMUS) bovinus Fr. ex L.

Souche n° 352 (Larajasse, Rh., 23 Oct. 1951).

Le seul milieu expérimenté (Hag) a permis une bonne croissance.

Le mycélium se développe sur carotte qu'il recouvre, dans sa partie supérieure, d'un coton beige rosé (K 103), fibreux, très difficile à couper. La carotte noircit et devient friable.

Hyphes de la marge d'une culture sur carotte de 1 mois assez larges, $\times 2,5-5,5 \mu$, flexueuses, sans boucles. Cloisons rares se trouvant surtout au niveau des ramifications où nous remarquons un renflement accentué.

En culture sous collodion, articles binucléés, rarement trinuéés (dans ce cas, tous les articles de l'hyphe sont trinuéés) ; nucléoles minuscules mais très fortement colorés ;

la plupart du temps, extrémité de l'hyphe élargie en massue ; ramifications à angle très ouvert.

B. (IXOCOMUS) *variegatus* Fr. ex Swartz.

Souche n° 353 (Mens, Le Villard, Is., 2 Nov. 1951).

Croissance assez lente sur Hag.

Souche d'aspect très voisin de celui de *B. bovinus*, mais de coloration plus pâle et plus mauvé (K 503 A lavé de 128 B).

Mycélium aérien (sur carotte) formé par de longues hyphes quelquefois grêles, $\times 1,5 \mu$, mais généralement plus larges, $\times 3-4 \mu$, avec cloisons assez rares, sans boucles ; ramifications souvent opposées, quelquefois dichotomiques ; anastomoses végétatives fréquentes. Au niveau du liquide de culture, vésicules congophiles de 6 à 10 μ de largeur.

Sous collodion, hyphes à articles binucléés ; noyaux ovales occupant toute la largeur du filament ; pas de formation de vésicules dans ce cas.

B. (IXOCOMUS) *granulatus* Fr. ex L.

Souche n° 12 (Samoëns, Hte-Sav., 14 Sept. 1950).

Très bonne croissance sur V, moins vigoureuse sur Hag et Tor.

Sur gélose-mousse, abondant coton blanc se tachant de beige au centre et ne pénétrant presque pas dans le milieu ; émet des gouttelettes incolores ; mycélium très tendre, sans odeur sensible ; envers de la culture brun jaunâtre. Au bout de 3 semaines, le milieu se colore en brun jaunâtre tout autour du champignon et cette coloration diffuse très rapidement.

Sur carotte, pousse très mal en petites masses mamelonnées beige clair devenant plus foncé (K 128) recouvertes en partie d'une pulvérulence blanche formée d'hyphes très courtes.

Sous collodion, hyphes, $\times (2,5)-4-4,5 \mu$, sans boucles et à articles binucléés.

B. (IXOCOMUS) *luteus* Fr. ex L.

Souche n° 14 (Forêt de Pramenoux, Rh., 10 Oct. 1950).

Très bonne croissance sur Hag, Tor, V, TA et un peu plus faible sur D.

Sur gélose-mousse (3 semaines), pousse très rapidement en un abondant coton blanc jaunissant déjà légèrement et ne pénétrant pas dans le milieu ; mycélium très tenace à odeur agréable.

Sur carotte, forme une couche mince et duveteuse d'abord blanche, puis beige clair (K 103 C) devenant ensuite brune et de plus en plus foncée. La carotte noircit mais sa forme et sa consistance ne sont pas altérées.

Mycélium aérien sans boucles.

En culture sous collodion, hyphes de largeur variable : $\times 1,5$ à $7,5 \mu$, sans boucles, à articles généralement binucléés, mais hyphes à tricaryons non rares.

B. (IXOCOMUS) elegans Fr. ex Schum.

Souche n° 16 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1950).

Bonne croissance sur Hag et Tor.

Sur gélose-mousse, se développe facilement en un coton d'abord blanc, puis devenant jaune et colorant le milieu de la même teinte ; émet des gouttelettes incolores ; mycélium tendre à odeur fongique acide. Pousse peu sur carotte.

Hyphes, $\times 2,5-4,5 \mu$, sans boucles, à ramifications obliques ; dicaryons et, quelquefois, tricaryons.

B. (IXOCOMUS) Tridentinus Bres.

Souche n° 456 (leg. A. POUCHET ; Crémieu, Is., 18 Oct. 1952).

Sur milieu D, fort développement.

Sur gélose-mousse (3 semaines), coussinet tendant à devenir hémisphérique recouvert d'un velours très épais rose carné (K 78 A) sur le pourtour, se teintant de beige (K 153 C) au centre qui fonce ensuite en jaune-brun (Expo D 68) ; envers de la culture orangé sale (K 157) ; inodore et de consistance fibreuse.

Assez bien poussé sous collodion : hyphes, $\times 1,5-2,5 \mu$ sans boucles, avec ramifications à angle ouvert ; dicaryons, mais quelques tricaryons se retrouvant dans les articles inférieurs.

2° BOLÉTACÉES LAMELLÉES

1. PHYLLOPORUS

P. rhodoxanthus (Schweinitz)

Souche n° 564 (Samoëns, La Dent, Hte-Sav., 2 Sept. 1952).

Après des échecs enregistrés en 1950, puis en 1951, nous avons réussi à faire pousser cette espèce intéressante sur Hag, H, M et Sc, mais avec une lenteur extrême.

Sur gélose-mousse, au bout de 6 mois de culture, coussinet inodore et très dur de 1 cm de hauteur sur 1,5 cm de diamètre, plus ou moins mamelonné, couvert d'un velours blanc se tachant légèrement de beige et hérissé au centre de soies blanchâtres devenant ensuite sensiblement jaunâtres. Légère croissance en profondeur sous forme d'une masse opaque crème pâle ; marge cheminant au-dessous de la surface libre du milieu gélosé ; envers de la culture jaunâtre foncé.

Hyphes aériennes, $\times 1,5-2,2-3 \mu$, irrégulières, bosselées, très tortueuses, étranglées aux cloisons qui sont toutes dépourvues de boucles et extrêmement rares ; ramifications écartées, souvent à angle droit ; nombreuses anastomoses végétatives.

Comme nous pouvions le penser, il a été impossible de faire croître ce champignon sous collodion.

2. GOMPHIDIUS

G. viscidus Fr. ex L. et *G. roseus* Fr.

Pendant 3 années, essais de culture négatifs sur de nombreux milieux.

G. glutinosus Fr. ex Schaef.

Souche n° 597 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 11 Sept. 1952).

Après de nombreux échecs, nous avons réussi à obtenir une souche de cette espèce à partir d'un primordium sur un seul milieu Hag.

6 mois après le bouturage est apparu un petit coussinet de consistance élastique, inodore, de 1,5 cm de diamètre,

cérébriforme, gris très pâle, presque nacré, hérissé de nombreuses soies concolores, assez rigides et acérées (3 mm de longueur) ; marge rectiligne, au niveau de la gélose et d'aspect cartilagineux ; envers de la culture légèrement plus foncé.

Hyphes irrégulières, $\times 1,5-2,2-(3) \mu$, à cloisons rares et dépourvues de boucles ; hyphes quelquefois fortement ramifiées et tortueuses formant un faux tissu très dense ; quelques vésicules subchlamydosporiques ($6 \times 9 \mu$) à parois légèrement épaissies et renfermant un cytoplasme condensé.

Le mycélium n'a évidemment pu se développer sur lame et doit être cultivé sur gélose-mousse.

3. PAXILLUS

P. involutus Fr. ex Batsch

Souche n° 115 (Vienne, Le Grisard, Rh., 23 Oct. 1950).

Champignon capricieux : s'est bien développé sur Hag. 4 et X, à peine sur II et pas du tout sur M, Tor et V ; résultats inconstants sur le même milieu et suivant les carpophores.

Sur gélose-mousse (3 semaines), son aspect rappelle étrangement celui d'une culture de Bolet : Coton abondant envahissant tout le tube, d'abord jaunâtre (K 153 C), se teignant de brun-rouille de plus en plus foncé (K 142-143) ; ne pénètre pratiquement pas dans la gélose qu'il colore fortement en brun jaunâtre foncé, mais s'accroche au brin de mousse ; consistance très fibreuse ; très difficile à couper ; forte odeur acide (compote de pomme) ; envers de la culture brun rougeâtre foncé (K 104).

Pousse très mal sur carotte.

Mycélium aérien formé d'hyphes larges, $\times 3-5,5 \mu$, à boucles énormes, constantes ; cloisons et boucles très nombreuses ; souvent, ramifications à angle droit.

P. panuoides Fr.

Souche n° 668 (Samoëns, Vaconnant, Hte-Sav., 22 Sept. 1953).

Croissance extrêmement rapide et exubérante sur T, moins forte, mais satisfaisante, sur AP et O.

Se développe avec une extrême vigueur sur carotte dont la partie supérieure noircit. Toute la région aérienne de la carotte est recouverte par un mycélium très dense, d'aspect spongieux jaunâtre (K 171) fonçant par la suite en K 157-162 ; toute la partie libre du tube est bourrée de mycélium cachant

complètement la carotte ; ça et là, petites condensations d'hyphes teintées de brun ; ne pénètre pas dans le liquide de culture mais forme, en surface, une couche brun jaunâtre.

Hyphes assez larges, $\times 3-4,5 \mu$, à boucles constantes, renfermant de nombreuses gouttelettes huileuses.

Grande quantité d'oidies en chaînes, souvent petites et globuleuses ($3 \times 3 \mu$) mais atteignant jusqu'à $10,5 \times 3 \mu$, à extrémités arrondies ; renferment une ou plusieurs gouttes d'huile (cf. pl. I A).

Ampoules terminales subchlamydosporiques ($7,5 \times 9 \mu$).

***P. atrotomentosus* Fr. ex Batsch**

Souche n° 388 (Mens, Le Villard, Is., 2 Nov. 1951).

Développement capricieux : vigoureux sur Hag, insignifiant sur H et nul sur M ; de même que *P. involutus*, résultats inconstants sur le même milieu.

Sur gélose-moussé (3 semaines), pousse très abondamment en un colon jaune (K 171) fonçant en orangé (K 161), s'accrochant à la mousse et recouvrant la gélose d'une couche jaune en dessus et brun noir en dessous (K 65 en plus noir) ; milieu très fortement coloré en brun (K 105).

Hyphes aériennes larges, $\times 3-5 \mu$, à boucles énormes et constantes.

(cf. R. KÜXNER (1947 c).

CANTHARELLACÉES

CANTHARELLUS

***C. tubæformis* Fr.**

Aucun départ de croissance sur Hag, H, M et Tor.

HYGROPHORACÉES

HYGROPHORUS

(HYGROCYPE)

Aucune espèce de ce sous-genre n'a donné lieu à un départ de végétation malgré la grande variété des milieux expérimentés à multiples reprises.

Ont été essayés :

H. calyptæformis Berk., *H. obrusseus* Fr., *H. conicus* Fr. ex Scop., *H. croceus* Bul., *H. chlorophanus* Fr., *H. puniceus* Fr., *H. coccineus* Fr. ex Scop., *H. Reai* R. Maire, *H. miniatus* Fr., *H. psittacinus* Fr. ex Schaef., *H. unguinosus* Fr., *H. ovinus* Fr. ex Bul., *H. nitratus* Fr. ex Pers. et *H. fornicatus* Fr.

(CAMAROPHYLLUS)

H. lacmus Fr., *H. subradialus* Fr. ex Schum. et *H. fuscescens* Bres.

Echec total sur tous les milieux.

H. russocoriaceus Bk-Br.

La bouture émet quelques hyphes dans les milieux O, AP et X, mais leur croissance s'arrête aussitôt.

H. niveus Fr. ex Scop.

Souche n° 701 (Hauteville, Ain, 27 Oct. 1953).

Après des échecs enregistrés les années précédentes, nous avons réussi à obtenir des départs de végétation sur TA, 1 et 2 ; sur X, malgré un développement extrêmement lent, le mycélium a pu continuer à croître ; échec total sur Hag et H.

Sur gélose-mousse, petit coussinet crème, proéminent, cérébroïde, inodore et de consistance cartilagineuse (très difficile à couper) ; cette masse n'émet pas d'hyphes dans le milieu.

Hyphes aériennes grêles, $\times 1 \mu$, bouclées.

Au contact de la gélose, hyphes plus larges (jusqu'à 4μ), également bouclées, bourrées de gouttelettes huileuses.

Vésicules terminales ou intercalaires, atteignant $15 \times 22,5 \mu$, renfermant une grande quantité de gouttelettes huileuses, à parois non épaissies.

H. pratensis Fr. ex Pers.

Echec sur Hag ; départs de végétation sur 1, 2 et 4, mais croissance des hyphes presque aussitôt arrêtée.

(LIMACIUM)

H. nemoreus Lasch

Souche n° 73 (Vienne, Le Grisard, Rh., 23 Oct. 1950).

Croissance languissante sur 3 et 4.

Sur gélose-mousse, pousse uniquement en profondeur en une masse blanchâtre, ferme et douée d'une forte odeur de farine rance.

Hyphe toutes incluses dans la gélose, $\times 1,2-2,5 \mu$; nous n'avons pu apercevoir qu'une boucle imparfaite et il n'existe malheureusement pas de mycélium aérien ; quelques hyphe sont recouvertes de granulations réfringentes et incolores.

H. discoideus Fr. ex Pers.

Souche n° 69 (Hauteville, Ain, 16 Oct. 1950).

Sur Hag, 3 et 4, croissance assez lente.

Sur gélose-mousse, le mycélium, d'abord peu vigoureux, se développe ensuite assez fortement en un coton blanc pur, dense et pénétrant à peine dans le milieu.

Il a même été possible de cultiver ce champignon sur carotte : aspect identique mais mycélium laissant exsuder quelques gouttelettes incolores ; ne pénètre pas dans le liquide et forme, à sa surface, une couche cartilagineuse jaunâtre (K 171).

Sur milieu 3, hyphe, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes.

H. caprinus Fr. ex Scop.

Aucune croissance sur Hag, II et M en 1950 et sur X en 1954.

H. capreolarius Kalchbr.

Echec sur Hag en 1950 et sur TA et X en 1953.

H. purpurascens A.-S.

Souche n° 491 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Sav., 4 Sept. 1952).

Croissance faible sur Hag et M, uniquement en surface.

Sur gélose-mousse, masse crème pénétrant dans le milieu et recouverte d'un duvet blanchâtre ; inodore et de consistance tendre. N'a pas survécu au second repiquage.

Hyphes semi-aériennes grêles, $\times 1,5 \mu$, peu ramifiées, à boucles constantes et nombreuses ; hyphes bourrées de très fines gouttelettes huileuses.

H. erubescens Fr.

Souche n° 71 (Samoëns, Hte-Sav., 9 Sept. 1950).

Croissance faible sur V, Co et Pi, insignifiante sur H et Tor et nulle sur Hag.

Sur gélose-mousse, masse beige tendre et inodore, recouverte d'un duvet blanc devenant beige rosé (K. 103 B) ; n'a pas survécu au repiquage non plus.

Hyphes bouclées, de 2μ de largeur.

H. Russula (Schaeff.)

Souche n° 691 (Leg. A. POUCHET, 10 Nov. 1953).

Sur X, développement de vigueur moyenne.

Sur gélose-mousse, couche crème, assez ferme, inodore, recouverte d'une pruine blanchâtre ; mycélium pénétrant dans le milieu en une masse nuageuse de consistance élastique ; marge cheminant au-dessous de la surface libre.

Hyphes aériennes, $\times 1,5-3 \mu$, à boucles constantes ; au sein de la gélose, les boucles disparaissent et les hyphes, bourrées de minuscules gouttelettes huileuses, ont une surface bosselée par la présence de courts diverticules ; ampoules terminales et intercalaires, à parois non épaissies, atteignant jusqu'à $7,5 \times 10,5 \mu$.

H. leucophaeus Fr. ex Pers.

Souche n° 639 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 26 Sept. 1953).

Bonne croissance sur T, faible sur AP et insignifiante sur O.

Sur gélose-mousse, bien poussé surtout en profondeur où forme une masse nuageuse légèrement jaunâtre ; en surface, croûte crème, boursouflée (petites boules confluentes) et recouverte d'un fin duvet blanchâtre ; marge légèrement jaunâtre, très étroitement appliquée.

Hyphes filiformes, régulières, $\times 1,2-2,5 \mu$, à boucles constantes, littéralement bourrées de gouttelettes huileuses réfringentes s'échappant en grande quantité dans le liquide de montage par écrasement des cellules ; quelques ampoules de 5 à 10μ de diamètre, très congophiles se rapprochant de

chlamydospores et également bourrées de réserves (cf. pl. III F).

H. arbustivus Fr.

Souche n° 638 (Communay, Is., 5 Nov. 1953).

Croissance moyenne sur X où il forme un disque jaunâtre au centre et plus clair sur les bords, poussant surtout en profondeur avec un léger duvet en surface ; marge très étroitement appliquée ; envers concolore.

Hyphes bouclées, filiformes, $\times 1 \mu$, s'épaississant, $\times 2,5-4 \mu$, et se boursoufflant en profondeur où les boucles deviennent incomplètes et finissent par disparaître ; quelques gouttelettes huileuses, réfringentes surtout dans les hyphes larges ; boucles germées courantes.

N'a pas survécu au repiquage.

H. pudorinus ss. Q.

Souche n° 74 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1950).

Croissance faible sur D et Tor, aussitôt arrêtée sur Hag, V, I et 2, nulle sur T et X.

Sur gélose-mousse, masse poussant en profondeur, beige rosé (K 103 B) ferme et inodore.

Hyphes grêles, $\times 1,2-2,5 \mu$, à boucles constantes malgré un développement au sein de la gélose ; quelques ampoules intercalaires ou terminales, très congophiles, de $8 \times 6,5 \mu$.

H. poetarum R. Heim

Départ de croissance sans suite favorable sur M et Tor : échec sur Hag.

H. penarius Fr.

Souche n° 490 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 5 Sept. 1952).

Croissance faible, en profondeur uniquement, sur Hag et M.

Sur gélose-mousse, masse blanc jaunâtre, tendre et inodore. N'a pas survécu au repiquage.

Mycélium semi-aérien à hyphes, $\times 1,5-2,2 \mu$, très rarement ramifiées, à cloisons peu fréquentes mais toutes bouclées ; cellules pleines de gouttelettes huileuses, au sein de la gélose, hyphes beaucoup plus larges, souvent monilifor-

mes, également bouclées, bourrées de gouttes d'huile. Ampoules intercalaires ou terminales, à parois peu épaissies, quelquefois bicellulaires, atteignant jusqu'à $10,5 \times 18 \mu$.

H. chrysodon Fr. ex Batsch

Souche n° 68 (Samoëns, Hte-Sav., 10 Sept. 1950).

Bonne croissance sur Hag, V et Co, plus faible sur Pi et surtout sur Tor.

Sur gélose-mousse, masse se développant uniquement en profondeur, d'abord blanche puis crème (K 128 B) puis jaune d'or (K 141), rappelant la coloration de la marge du carpophore ; inodore, de consistance cartilagineuse et très difficile à couper.

Hyphes filiformes, $\times 1,5-2 \mu$, régulièrement bouclées ; quelques ampoules de taille variable, atteignant jusqu'à $20 \times 15 \mu$.

H. chrysaspis Métrod

Souche n° 487 (Morillon, Hte-Sav., 8 Sept. 1952).

Départ lent sur Hag et M ; croissance bientôt arrêtée sur H (en coussinet).

Sur gélose-mousse, le mycélium parvient à se développer facilement en profondeur, constitué par une masse blanchâtre recouverte d'un duvet blanc pur.

N'a pas vécu longtemps en culture.

H. eburneus Fr. ex Bul.

Souche n° 70 (Samoëns, Hte-Sav., 6 Sept. 1950).

Croissance difficile sur H, Tor et S, nulle sur Hag et M.

Sur gélose-mousse, pousse surtout en profondeur en une masse blanc jaunâtre et avec un léger duvet recouvrant une proéminence bosselée crème pâle et émettant quelques gouttelettes de liquide incolore ; ne parvient pas à croître sur carotte.

Hyphes, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes ; présence d'ampoules terminales atteignant jusqu'à $13 \times 6,5 \mu$, quelquefois bicellulaires.

H. piceæ Kühn.

Aucun départ de végétation sur Hag, H, M, Tor et V de cette espèce cependant très voisine de la précédente.

H. agathosmus Fr.

Souche n° 66 (Hauteville, Ain, 16 Oct. 1950).

Bonne croissance sur 4, faible sur X et insignifiante sur Hag, M, Tor, 2 et 3.

Sur gélose-mousse, feutrage blanc pur, dense, peu épais pénétrant de 4 à 5 mm dans le milieu, très difficile à couper ; odeur simplement fongique, non d'amandes amères ; marge hérissée ; envers de la culture concolore.

Ne pousse pas sur carotte, mais est encore vivant au bout de 2 ans de culture sur le même milieu gélose-mousse !

Longues hyphes flexueuses, $\times$ 1,2-2,5 μ , peu ramifiées, à boucles rares au sein de la gélose (sur hyphes larges).

H. hyacinthinus (Q.)

Souche n° 72 (Samoëns, Bostan, Hte-Sav., 9 Sept. 1950).

Croissance faible sur M. et Co, insignifiante sur H et nulle sur Hag.

Aspect identique à celui de la souche précédente ; mycélium dépourvu de la fine odeur de Jacinthe du carpophore. N'a pas survécu au repiquage.

H. hypothejus Fr.

Aucune croissance sur X.

PLEUROTACÉES

1. LENTINELLUS

L. cochleatus (Fr. ex Pers.)

Souche n° 512 (Samoëns, Bémont, Hte-Savoie, 6 Sept. 1952).

Croissance extrêmement vigoureuse sur tous les milieux : Hag, H, M et Sc où apparaissent des ébauches de fructifications.

Sur carotte (1 mois), pousse plus lentement sous forme d'éléments brunâtres aplatis, à contours festonnés et recouverts d'une pulvérulence plus claire leur donnant un aspect pruineux d'un beige foncé (K 98 en moins rosé) ; ne pénètre pas dans le liquide, mais forme, en surface, une couche car-

tilagineuse orangée au début, devenant ensuite brun foncé (K 65) ; fine odeur d'anis et consistance ferme.

Au bout de 1 an de culture sur carotte, celle-ci est ramollie et semble vidée de son contenu ; nombreuses fructifications sous forme d'arbuscules ramifiés.

Hyphes, $\times 2,2-3 \mu$, à boucles constantes ; nombreuses chlamydospores ($13 \times 7 \mu$) à parois très épaissies et fortement congophiles, renfermant de grosses gouttes d'huile (cf. pl. II A).

Présence de glaucocystides se colorant en brun foncé par le réactif au sulfopipéronal de J. BODIN (cf. pl. V I).

L. cochleatus (Fr. ex Pers.), var. **inolens** Konr.-Maubl.
(= **dentatus** Pers.)

Souche n° 83 (Samoëns, Hte-Savoie, 10 Sept. 1950).

Forte croissance sur Hag.

Aspect identique à celui de la culture précédente, mais mycélium inodore.

Mêmes caractères microscopiques que le type.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

L. bisus (Q.)

RK Sa 53-50

Souche n° 647 (Samoëns, Vaconnant, Hte-Savoie, 21 Sept. 1953).

Croissance extrêmement vigoureuse sur O, où il forme une croûte inodore de consistance cartilagineuse.

Sur carotte, se développe très fortement : substrat recouvert, dans sa partie aérienne, d'un feutrage appliqué, dense, beige (K 128 B) fonçant en K 128 C, formé d'hyphes emmêlées, ponctuées de petites condensations mycéliennes ; carotte de couleur inchangée mais vidée dans sa partie supérieure ; mycélium pénètre de 2 à 3 mm dans le liquide où il forme une couche cartilagineuse jaunâtre ; pas de coton aérien.

Hyphes bouclées, $\times 1-1,5-2,2 \mu$, même les plus grêles ; glaucocystides colorables par le réactif au sulfopipéronal.

2. PANELLUS

P. mitis (Fr. ex Pers.)

Souche n° 386 (Tarare, Rhône, 23 Nov. 1951).

Croissance moyenne sur Hag. A péri accidentellement au cours du repiquage.

P. stipticus (Fr. ex Bul.)

Souche n° 387 (Tarare, Rhône, 23 Nov. 1951).

Forte croissance sur Hag.

Sur carotte, mycélium tendre, blanc devenant jaunâtre (K 178 D dilué) d'odeur acide ; vide et ramollit la carotte.

Hyphes régulières, assez grêles, $\times 2,2-3 \mu$, à boucles constantes.

(Cf. R. KÜHNER (1947 c).

3. GEOPETALUM

G. (PHYLLOTUS) striatulum (Fr.)

• Souche n° 392 (Sixt, Hte-Savoie, 30 Août 1951).

Croissance moyenne sur Hag.

Sur gélose-mousse, mycélium d'aspect pruineux, blanchâtre, devenant beige jaunâtre (entre K 128 B et 128 C), tendre et doué d'une légère odeur fongique.

Hyphes aériennes très grêles, $\times 1,5 \mu$, tortueuses et très enchevêtrées, formant un faux tissu ferme ; boucles constantes et petites.

G. striatulum (Fr.), var. **applicatum** (ss. Joss.)

Souche n° 629 (Les Echets, Ain, 19 Oct. 1953).

Croissance moyenne sur TA où il forme en surface une couche très ferme et inodore.

Sur carotte, pousse très fortement, en un mycélium blanc pur n'ayant pas tendance à s'étendre mais se condensant en masses arrondies (3 à 5 mm de diamètre) et devenant confluentes ; aspect duveteux et sec ; ne pénètre pas dans le liquide mais forme une couche cartilagineuse blanchâtre devenant ensuite légèrement jaunâtre ; carotte intacte dans sa couleur et sa forme.

Hyphes aériennes, régulières, grêles, $\times 1,2-1,5 \mu$, à boucles constantes.

4. LENTINUS

L. tigrinus Fr.

Souche n° 163 (Région lyonnaise, 22 Juin 1951).

Croît avec une extrême vigueur sur Hag et sur carotte en donnant un abondant coton blanc ; fructifie très aisément.

Hyphes aériennes, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes et énormes.

5. PLEUROTUS

P. ostreatus Fr. ex Jacq.

Souche n° 155 (Jardin botanique de la Faculté de Pharmacie de Lyon, Rhône, 20 Nov. 1950).

Forte croissance sur Hag.

Sur carotte, abondant coton blanc pur, spongieux, remplissant tout l'intérieur du tube ; odeur agréable rappelant celle des fleurs de *Petasites fragrans* ; nombreuses ébauches de fructifications.

Hyphes de largeur très variable (entre 1 et $4,5 \mu$) à boucles constantes et énormes.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

P. Eryngii Fr. ex D. C.

Souche n° 670 (Exposition mycologique de la Société Linnéenne de Lyon, 18 Oct. 1953).

Forte croissance sur TA.

Pousse très abondamment sur carotte en un coton dense, court, blanc pur, formant des mamelons de 1 cm de diamètre ; émet des gouttelettes jaunâtres incluses dans le mycélium ; carotte vidée mais de coloration intacte.

Hyphes, $\times 1,5-2,2 \mu$, avec de nombreuses cloisons portant toutes des boucles énormes et en forme d'anse.

6. CREPIDOTUS

C. luteolus Lamb.

Souche n° 619 (Larajasse, Rhône, 3 Oct. 1953).

Très forte croissance sur TA.

Se développe bien sur carotte qui reste intacte mais est recouverte d'un feutrage assez lâche, blanchâtre ; mycélium surtout développé au niveau du liquide où se forme une couche cartilagineuse blanc jaunâtre, épaisse et recouverte d'un coton blanc.

Hyphes aériennes irrégulières, tortueuses, $2,2-3-(4,5) \mu$, à boucles constantes.

Cf. R. KÜHNER (1946 b).

C. applanatus Fr. ex Pers., ss. Karst.

Souche n° 618 (Samoëns, La Lézière, Hte-Savoie, 26 Sept. 1953).

Forte croissance sur T, plus faible sur O ; pousse également très bien sur carotte.

Hyphes aériennes larges, $\times 3-6-(7,5) \mu$, à boucles constantes en forme d'anse, assez souvent germées.

Grande quantité de chlamydospores terminales bourrées de substances de réserves, de forme et de dimensions variables (de $6 \times 10,5 \mu$ à $15 \times 22,5 \mu$), rattachées à des hyphes bouclées ; souvent, plusieurs cloisons de rétrait successives (cf. pl. II B).

MARASMIACÉES

1. XEROMPHALINA

X. fulvobulbillosa (R., Fries)

Souche n° 554 (Mens, Le Villard, Is., 2 Nov. 1952).

Croissance extrêmement vigoureuse sur Hag et M : mycélium tendre à forte odeur acide (compote de pomme).

Pousse très abondamment sur carotte en un coton blanc, court, recouvrant tout le substrat aérien, se teintant ensuite de beige, ocracé, roussâtre et brun-rouge de teintes très variées et d'aspect velouté ; couche cartilagineuse épaisse et légèrement jaunâtre.

Hyphes, $\times 1,5-3-(4,5) \mu$; nombreuses cloisons toutes pourvues de boucles en forme d'anse ; quelques boucles germées.

Ampoules subchlamydosporiques terminales, atteignant jusqu'à $10 \times 15 \mu$, à parois nettement épaissies.

2. MARASMIUS

M. androsaceus ss. Q.

Souche n° 655 (Samoëns, Vaconnant, Hte-Savoie, 21 Sept. 1953).

Croissance extrêmement vigoureuse sur O et T en un mycélium fibreux, tenace et d'odeur fongique.

Sur carotte, feutrage blanc pur avec croûte lie-de-vin (K.97 en plus foncé) dans les parties âgées ; plages tirant

sur la coloration rouillée (K 107) ; pénètre à peine dans le liquide.

Hyphes, $\times 1-1,5-3-(4,5) \mu$; à boucles constantes, même sur les filaments les plus grêles.

M. rotula Fr. ex Scop.

Souche n° 241 (Samoëns, Hte-Savoie, 3 Sept. 1951).

Forte croissance sur Hag.

Sur carotte, abondant colon blanc se teintant de beige, inodore ; colore le liquide en brun ; vide et désagrège la carotte.

Hyphes en majorité grêles, $\times 1-1,5-2,2 \mu$, mais atteignant parfois $4,5 \mu$ de largeur ; toutes hyphes à boucles constantes.

M. graminum Fr. ex Lib.

Souche n° 373 (Samoëns, Hte-Savoie, 31 Août 1951).

Forte croissance sur Hag.

Sur carotte, abondant mycélium blanc, spongieux, inodore, formant, au niveau du liquide, une couche extrêmement dure, presque cornée.

Hyphes généralement grêles, $\times 1,5-3-(4,5) \mu$, à articles longs ; cloisons rares toutes bouclées.

M. cohaerens (Fr. ex Pers.)

Souche n° 372 (Samoëns, Hte-Savoie, 28 Août 1951).

Pousse lentement sur Hag, H et S.

Uniquement cultivé sur gélose-mousse ; forme une plaque blanchâtre devenant légèrement beige (K 0146), fibreuse, très difficile à couper et douée d'une légère odeur fongique.

Hyphes assez étroites, $\times 2-3-(4,5) \mu$, à cloisons rares, mais toutes bouclées ; souvent boucles germées ; hyphes fréquemment désarticulées au niveau d'une cloison et ainsi terminées par un crochet libre.

M. lupuletorum ss. Bres., Lange

Souche n° 374 (Samoëns, Hte-Savoie, 31 Août 1951)

Pousse très lentement sur Hag.

Croît uniquement sur gélose-mousse et non sur carotte, très faiblement, surtout en profondeur ; en surface, couche

pruineuse blanchâtre avec zones concentriques ; au point d'inoculation soies dressées blanches, devenant beige clair (K 128 B) ; consistance ferme et odeur fongique, acide.

Mycélium aérien formé d'hyphes, $\times 2-3,5 \mu$, bouclées ; nombreuses boucles germées.

Soies constituées par des hyphes bouclées, étroitement fasciculées, couvertes de fibres pointues, sans cloisons transversales, très ramifiées, à parois épaisses et fortement congophiles ($1,2 \mu$ de largeur), (cf. pl. IV F).

Très nombreuses oïdies en chaînes, de $2,5$ à $8,5 \times 2,5 \mu$ contenant une ou deux grosses gouttelettes réfringentes ; nous n'avons pas vu d'oïdies rattachées à des hyphes bouclées (cf. pl. I B).

M. globularis Q.

* Souche n° 96 (Samoëns, Hte-Savoie, 19 Sept. 1950).

Forte croissance sur Hag et V, plus faible sur H.

Au début, pousse lentement sur carotte, mais devient petit à petit plus vigoureux et forme un coton assez court, d'abord blanc, puis beige clair (K 103 B), fonçant en K 103 C : zones concentriques bien visibles ; recouvre toute la surface de la carotte qu'il pénètre sans la déformer et rend très dure, impossible à couper ; odeur fongique agréable ; en surface du liquide, couche cartilagineuse jaunâtre (K 171) fonçant en brun (K 130) et marginée de brun-orangé (K 127) contre le verre ; noircit la carotte au niveau du mycélium.

Sur gélose-mousse, hyphes filiformes, $\times 1,5-2,2 \mu$, bouclées ; fibres dépourvues de cloisons, à parois épaisses et fortement congophiles.

M. Oreades Fr. ex Bolt.

Souche n° 410 (Vienne, Is., 19 Oct. 1951).

Sur Hag, croît moyennement, en profondeur, pour donner un mycélium tenace et inodore.

Pousse lentement sur carotte (1 cm^2 au bout de 3 mois de culture) dont la partie supérieure noircit très fortement : velours beige rosé (K 103 D) fonçant en K 133 dilué ; cependant, abondant coton blanc après un an et demi de culture.

Hyphes extrêmement grêles (à peine 1μ de largeur), régulièrement bouclées.

(Cf. R. KÜHNER, (1946 a, b).

M. collinus (Fr. ex Scop.)

Souche n° 93 (Samoëns, Hte-Savoie, 7 Sept. 1950).

Bonne croissance sur Hag, H, Tor, V et Co, plus faible sur Pi.

Sur gélose-mousse, en surface, couche blanchâtre sur la marge, plus foncée au centre (K 113 dilué) : envers brun-orangé (entre K 107 et 108), plus brun au centre (K 133) : partie la plus ancienne recouverte d'un coton très lâche, blanchâtre, hérissée de longues soies (1,5 cm) assez raides.

Sur carotte, feutrage de filaments enchevêtrés blanc-crème, devenant de plus en plus foncés (de K 78 A à 103 D) ; ne pénètre pas dans le liquide mais forme, en surface, une couche difficile à fragmenter ; carotte légèrement brunie, non détruite, mais devenant très fragile.

Hyphes, $\times 1,5-2,2 \mu$, bouclées sur milieu gélosé ; quelques ampoules subchlamydosporiques.

M. alliaceus Fr. ex Jacq.

Souche n° 153 (Samoëns, Le Latay, Hte-Savoie, 3 Sept. 1950).

Forte croissance sur Hag et T, encore supérieure sur O.

Sur carotte, abondant mycélium blanc fonçant en beige puis en brun (K 165) ; consistance tendre et très forte odeur alliagée ; émet des gouttelettes brun rouillé (entre K 82 et 83).

Hyphes filiformes, $\times 1,5 \mu$, à boucles constantes ; quelques filaments très larges, $\times 4,5 \mu$, également bouclés.

M. harioforum (Fr.)

Souche n° 535 (Morillon, Hte-Savoie, 7 Sept. 1952).

Croît avec une extrême vigueur sur H et M.

Carotte complètement désagrégée bien au-delà du mycélium et sommet complètement affaissé ; croûte coriace de colorations très variées : blanchâtre, crème, beige, brun clair ; léger duvet çà et là ; mycélium poussant en profondeur dans le liquide ; en surface, couche jaunâtre puis brunâtre, coriace, douée d'une odeur rappelant celle du salol.

Sur H, hyphes, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes.

Sur C, hyphes aériennes, flexueuses de même largeur mais dépourvues de boucles ; certaines d'entre elles, les plus larges, bourrées de minuscules granulations réfringentes ; souvent extrémités d'hyphes pelotonnées.

Cf. R. KÜHNER et H. ROMAGNESI (1954).

M. Bresadolæ Kühn.-Romagn.

° Souche n° 654 (Vaugneray, Rhône, 10 Nov. 1953).

Forte croissance sur X.

Sur carotte, abondamment poussé au sommet en une masse tourmentée se colorant, par plages, d'ocracé et de rouille ; présence d'ébauches de carpophores en cylindres translucides légèrement jaunâtres et recouverts d'une pruine blanche (3×1 mm) ; au niveau du liquide, couche tendre blanchâtre puis jaunâtre, recouverte d'un coton lâche, blanc, se teintant de rouille (K 107 dilué).

Hyphes aériennes régulières, grêles, $\times 1,5 \mu$, à boucles constantes ; petites gouttes huileuses, réfringentes, contenues dans toutes les hyphes ; quelques ampoules intercalaires à parois minces.

M. dryophilus (Fr. ex Bul.)

Souche n° 170 (Samoëns, La Jaysinia, Hte-Savoie, 18 Sept. 1950).

Forte croissance sur Hag.

Sur gélose-mousse, en surface, couche blanchâtre devenant beige rosé (K 103 C) au centre ; envers beige-orangé (K 137 dilué) ; pénètre peu dans le milieu ; consistance tendre, odeur fongique.

Sur carotte, longs faisceaux d'hyphes blanchâtres se teintant de jaune-roux (K 137 dilué) ; en surface du liquide, couche cartilagineuse d'abord translucide, puis de coloration plus foncée (K 153 D lavé de 166) ; carotte intacte.

Hyphes aériennes, $\times 2,2$ -(3,8) μ , à boucles constantes.

Cf. R. KÜHNER (1946 a, b, 1947 c).

M. fuscopurpureus ss. Konr.-Maubl.

Souche n° 95 (Samoëns, Hte-Savoie, 19 Sept. 1950).

Forte croissance sur Hag et H.

Sur carotte, coton blanc devenant beige pâle (K 128 B) ; en surface du liquide, couche jaune assez coriace et douée d'une forte odeur fongique ; carotte vidée de son contenu.

Hyphes filiformes, $\times 1,5$ -2,2 μ , régulièrement bouclées.

M. confluens Fr. ex Pers.

Souche n° 94 (Samoëns, Hte-Savoie, 19 Sept. 1950).

Forte croissance sur Hag, H, Tor et V.

Sur carotte, coton formé d'hyphes soyeuses, assez courtes (3-4 mm), d'abord blanches, puis beige clair (K 103 B) devenant ensuite brun-roux (S 177) ; couche assez coriace, sans odeur appréciable.

Hyphes, $\times 1,5-2 \mu$, à boucles constantes sur gélose-mousse.

M. peronatus Fr. ex Bolt.

Souche n° 656 (Samoëns, la Mouille Rousse, Hte-Savoie, 23 Sept. 1953).

Pousse très abondamment sur O, AP et T en un mycélium ferme et d'odeur « amère ».

Carotte totalement envahie, brunie au sommet, mais de forme intacte ; abondant mycélium aérien blanc formé d'hyphes sensiblement parallèles, presque soyeuses, verticales, devenant beige de plus en plus foncé pour atteindre une coloration rousse ; en surface du liquide, couche légèrement jaunâtre ne pénétrant pas dans le milieu.

Hyphes aériennes de largeur variant entre 1,5 et 3 μ (rarement 4,5 μ) à boucles constantes.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

3. COLLYBIA

C. butyracea Fr. ex Bul.

Souche n° 355 (Larajasse, Rhône, 23 Oct. 1951).

Forte croissance sur Hag.

Sur carotte, coton blanc devenant beige jaunâtre fonçant en K 153 C puis en K 153 D ; au niveau du liquide, couche très tendre, d'odeur fongique.

Mycélium aérien formé d'hyphes de dimensions très variables, quelquefois extrêmement grêles, $\times 0,5 \mu$, mais atteignant jusqu'à 4 μ ; souvent étroitement réunies en faisceaux ; boucles constantes sur hyphes de toutes largeurs.

C. distorta Fr.

Souche n° 608 (Larajasse, Rhône, 3 Oct. 1953).

Forte croissance sur TA en un mycélium tendre et doué d'une légère odeur fongique.

Feutrage blanchâtre, dense, recouvrant la partie aérienne de la carotte partiellement décolorée et s'affaissant.

Hyphes, $\times 1,5-3 \mu$, à boucles constantes ; épaississements localisés de la paroi fortement congophiles. Grande quantité de cristaux en enveloppes de lettres.

C. maculata Fr. ex A.-S.

Souche n° 357 (Samoëns, Hte-Savoie, 2 Sept. 1951).

Croît avec une extrême vigueur sur Hag et M, un peu moins abondamment sur H et surtout sur S, en un mycélium coriace et d'odeur fongique.

Sur carotte, masse blanche, mate, d'aspect cartilagineux, ramollissant le substrat en le vidant ; mycélium presque impossible à couper.

Hyphes, $\times 2,5$ à 4μ , bouclées à toutes les cloisons, même sur mycélium immergé ; dans ce cas, nombreuses ampoules sur des hyphes dilatées ; quelques vésicules subchlamydosporiques ($7 \times 7 \mu$) à parois épaisses et à contenu fortement réfringent.

C. platyphylla Fr. ex Pers.

Souche n° 168 (Samoëns, Hte-Savoie, 18 Sept. 1950).

Forte croissance sur Hag.

Sur gélose-mousse, mycélium blanchâtre, élastique, doué d'une odeur très marquée et agréable de coumarine.

Hyphes aériennes, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

C. lacerata Fr. ex Lasch

Aucun départ de végétation sur Hag, H, M et V ; R. KÜHNER a obtenu une culture de cette espèce à partir d'une sporée contaminée par une bactérie.

C. tuberosa Fr. ex Bul.

Souche n° 462 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 11 Sept. 1952).

Croissance extrêmement vigoureuse sur Hag et M en un abondant coton blanc, d'odeur acide (compote de pomme) et très tendre ; nombreuses fructifications sous forme de petits cylindres ou d'arbuscules à ramifications aplaties ; croît très facilement sur carotte et y fructifie aisément.

Hyphes, $\times 1,5-3-(4,5) \mu$, à boucles constantes, souvent étranglées au niveau des cloisons qui sont toutes bouclées.

C. esculenta ss. Favre

Souche n° 609 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Savoie, 25 Sept. 1953).

Forte croissance sur AP et T mais encore supérieure sur O où se forme une croûte très tenace et inodore.

Pousse aisément sur carotte (forme intacte mais décolorée) en la recouvrant d'un duvet blanc émettant une quantité innombrable de gouttelettes de liquide légèrement jaunâtre ; croît dans le liquide de culture et forme à sa surface une couche jaunâtre.

Hyphes aériennes, grêles, $\times 1-1,5-2 \mu$, quelquefois fasciculées (plusieurs dizaines d'hyphes parallèles étroitement accolées) ; il ne nous a pas été possible de mettre en évidence une seule boucle sur mycélium cultivé sur carotte ; nombreuses anastomoses végétatives ; grande quantité de cristaux en enveloppes de lettres.

C. conigena Fr. ex Pers.

Souche n° 607 (Tarare, Rhône, 24 Oct. 1953).

Forte croissance sur TA et X en un mycélium ferme et inodore.

Sur carotte (semblant intacte), très fortement poussé en un feutrage blanc pur avec condensations mycéliennes en petites bosses ; pénètre dans le liquide en formant une masse translucide et, en surface, une couche légèrement jaunâtre.

Hyphes aériennes, $\times 1,5-3 \mu$, bouclées ; nombreuses boucles germées ; quantité importante de cristaux en enveloppes de lettres.

C. radicata Fr. ex Relh.

Souche n° 461 (Bémont d'en Haut, Hte-Sav., 6 Sept. 1952).

Croissance extrêmement vigoureuse sur Hag et M en un abondant coton blanc, tendre et inodore.

Carotte recouverte d'un feutrage peu épais, blanc devenant chamois ; ensuite, apparition d'une croûte brun-rouge velouté puis brun-noir très foncé ; émet des gouttelettes de liquide brun-rouge et brun noirâtre ; mycélium pénétrant profondément dans le liquide de culture.

Hyphes aériennes, $\times 1,5-3 \mu$, à boucles constantes.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

C. mucida (Fr. ex Schrad.)

Souche n° 538 (Samoëns, Le Latay, Hte-Sav., 3 Sept. 1952).

Croît avec une extrême vigueur sur Hag, H, M et Sc.

Sur carotte, toute la lumière du tube envahie par un coton serré, blanchâtre puis jaunâtre ; ébauches de fructifications en petites boules crème de 1/2 mm de diamètre ; en surface du liquide, couches cartilagineuses orangées ; pénètre de plusieurs cm dans le milieu.

Hyphes d'aspect variable : très fréquemment grêles, $\times 1 \mu$, tortueuses et fortement ramifiées ; également, plus larges : $1,5-3-(4,5-6) \mu$, irrégulières ; toutes hyphes à boucles constantes ; quelques articles terminaux en massue et à paroi plus ou moins épaissies ; nombreuses ampoules subchlamydosporiques intercalaires de dimensions variant entre $4,5 \times 4,5$ et $12 \times 13,5 \mu$.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

C. velutipes Fr. ex Curt.

Souche n° 359 (Vienne, Is., 17 Nov. 1951).

Croissance extrêmement vigoureuse sur Hag. Se développe et fructifie parfaitement sur carotte.

Hyphes à boucles constantes ; oïdies naissant sur le mycélium secondaire.

Nous avons eu l'occasion d'étudier la morphologie et la germination de ces oïdies généralement uninucléées, mais cependant quelquefois binucléées et donnant alors directement naissance à un mycélium secondaire, bouclé.

Cf. YEN HSEN CHU (1949) et L. ODDoux (1953 a).

4. MYCENA

M. bulbosa Cejp.

Souche n° 378 (Samoëns, Hte-Savoie, 1^{er} Sept. 1951).

Forte croissance sur Hag.

Pousse très abondamment sur gélose-mousse : coton blanc, dense, spongieux, inodore ; envahit toute la masse de la gélose en profondeur.

Sur carotte, coton très dense, d'abord blanc, puis légèrement jaunâtre (K 153 C), emplissant tout le tube ; au niveau du liquide, couche cartilagineuse, jaunâtre, devenant brun jaunâtre (K 153) ; aspect de la carotte inchangé.

Hyphes aériennes filiformes, $\times (1)-1,5 \mu$, à boucles constantes, énormes, dont la largeur est souvent supérieure à celle de l'hyphe.

M. cyanorrhiza Q.

Souche n° 101 (Samoëns, Bostan, Hte-Savoie, 11 Sept. 1950).

Croît fortement sur Hag, H et Tor.

Sur gélose-mousse, en surface, mycélium blanchâtre, poudreux, s'estompant sur la marge ; centre d'un superbe bleu vif (K 416) ; pénètre de 4 à 5 mm dans le milieu gélosé : envers de la culture non coloré.

Sur carotte, pousse assez lentement d'abord en mèches blanches remplacées ensuite par un feutrage jaune pâle (K 153 A) se colorant enfin en bleu vif (K 416), fonçant en K 402, la marge restant blanche ; carotte vidée et ramollie au niveau du champignon.

Hyphes, $\times 1-2 \mu$, à boucles constantes ; pigment bleu extracellulaire en fines aiguilles collées contre la paroi des hyphes ; nous n'avons pas réussi à dissoudre ce pigment en montant des préparations de mycélium dans divers solvants : éther, benzène, acétone, chloroforme, dioxane, alcool absolu, toluène, éther de pétrole, tétrachlorure de carbone, trichloréthylène ; pigment également résistant à l'ammoniaque, la lessive de soude, l'acide acétique, l'acide chlorhydrique ; seul, l'acide nitrique le détruit en prenant une coloration jaunâtre.

M. pterigena Fr., ss. Lange

Souche n° 99 (Samoëns, Chalet Roux, Hte-Savoie, 11 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur Hag, H, M et V.

Sur gélose-mousse, mycélium blanc, tendre et inodore
Hyphes très grêles, $\times 1 \mu$, à boucles constantes.

M. iodiolens Lund.

Souche n° 544 (Morillon, Hte-Savoie, 8 Sept. 1952).

Forte croissance sur Hag, H et M.

Sur gélose-mousse, pénètre de 2 cm dans le milieu en une masse blanchâtre, opaque ; en surface, coton blanc pur, dense, recouvrant une croûte brun rougeâtre (K 84) sur son pourtour ; mycélium tendre et doué d'une très forte odeur d'iodoforme sensible à travers le bouchon de coton, rappelant celle, en plus intense, du carpophore se desséchant.

Hyphes aériennes de largeur variable : 1-1,5-(3)-4,5 μ , à boucles constantes, même sur les hyphes les plus grêles ; boucles fréquemment germées.

M. rosella Fr., ss. Schroet.

Souche n° 549 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Savoie, 4 Sept. 1952).

Croissance extrêmement vigoureuse sur Hag et O.

Sur carotte, pousse très abondamment en la recouvrant totalement d'un feutrage plus ou moins hérissé, beige clair fonçant en K 128 D puis en brun jaunâtre (Expo D 64) : couche cartilagineuse brun jaunâtre devenant brun foncé ; mycélium très tenace, difficile à couper, d'odeur fongique, brunissant la carotte au sommet et colorant le liquide de culture en jaune foncé.

Hyphes assez grêles, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes.
Cf. R. KÜHNER (1947 c).

M. elegans Fr. ex Pers., ss. Schroet.

Souche n° 245 (Samoëns, Hte-Savoie, 31 Août 1951).

Forte croissance sur Hag et M, encore supérieure sur O.

Sur carotte, abondant coton beige, inodore ; carotte décolorée et devenant très friable ; au niveau du liquide, couche coriace, difficile à couper.

Hyphes aériennes grêles, $\times 1-1,5-2,2 \mu$, toutes à boucles constantes ; nombreuses boucles germées ; rares vésicules intercalaires à parois non épaissies.

M. avenacea ss. Schroet.

Souche n° 659 (Hauteville, Ain, 28 Oct. 1953).

Forte croissance sur X.

Carotte totalement recouverte d'un enduit blanchâtre ; quelques cordons mycéliens en surface ; mycélium tendre, pénétrant dans le liquide de culture et formant, en surface, une couche cartilagineuse jaunâtre fonçant en orangé brunâtre (entre K 152 et 153).

Hyphes très grêles, $\times 1-1,5 \mu$, à boucles constantes ; parfois, hyphes pelotonnées.

M. rubromarginata Fr.

Souche n° 381 (Samoëns, Hte-Savoie, 20 Août 1951).

Forte croissance sur Hag.

Sur carotte, feutrage blanchâtre taché de beige çà et là dans les parties les plus anciennes ; importante couche cartilagineuse de mycélium immergé blanchâtre, puis jaunâtre (K 128 C) fonçant en K 138, inodore ; carotte complètement vidée et à peine brunie.

Hyphes souvent tortueuses, très grêles, $\times (1)-1,5 \mu$, à boucles constantes, énormes et en forme d'anse.

M. flavipes Q.

Souche n° 542 (Samoëns, Le Latay, Hte-Savoie, 3 Sept. 1952).

Développement remarquablement rapide sur Hag et H en un mycélium blanchâtre, assez ferme et doué d'une odeur fongique.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes.

M. pelianthina Fr.

Souche n° 545 (Samoëns, Chalet Roux, Hte-Savoie, 6 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur Hag, H et M, en un disque pénétrant dans la gélose et recouvert, en surface, d'un duvet zoné ; consistance tenace et forte odeur de rave rappelant celle du carpophore.

Hyphes aériennes, $\times 2-3 \mu$, à boucles constantes.

M. pura Fr. ex Pers., var. **alba** Gill.

Souche n° 548 (Samoëns, Vaconnant, Hte-Savoie, 14 Sept. 1952).

Forte croissance sur Hag, H et M.

Sur gélose-mousse, pousse surtout en profondeur pour former une masse opaque, blanchâtre ; en surface, croûte blanche, pruinée avec de très nombreuses soies blanc jaunâtre atteignant 1 cm, dressées mais assez molles ; mycélium ferme ; odeur de rave.

Croît bien sur carotte, mais est alors dépourvu d'odeur raphanoïde.

Sur gélose-mousse, hyphes, $\times 2,2-3 \mu$, parfois fasciculées (constituent alors les soies) et étroitement associées à des fibres non ramifiées, très longues, à extrémités effilées, à parois épaisses et fortement congophiles ; hyphes à boucles constantes mais fibres dépourvues de cloisons (nous n'en avons aperçu qu'une avec une boucle) ; fibres non fasciculées flexueuses, rarement ramifiées (dans ce cas, pas de cloison au niveau de leur séparation).

M. pura Fr. ex Pers., var. **rosea** Schum.

Souche n° 103 (Samoëns, Hte-Savoie, 4 Sept. 1950)

Forte croissance sur H et V.

Pousse assez lentement sur carotte, qui est recouverte d'un duvet blanc hérissé de poils soyeux blancs puis se teignant de jaune pâle (K 153 C) et fonçant encore ; mycélium tendre, à légère odeur de rave ; ne pénètre pas dans le liquide ; carotte ni déformée, ni décolorée mais devenant fragile.

Mycélium aérien, $\times 2-2,8 \mu$, à boucles constantes.

M. strobilicola Favre et Kühner

Souche n° 146 (Grande Chartreuse, Is., 7 Avril 1951).

Forte croissance sur Hag en un mycélium tendre et inodore.

Sur gélose-mousse, hyphes filiformes, $\times 2-3 \mu$; il ne nous a pas été possible de découvrir de boucles au niveau des cloisons (où les articles se renflent).

M. alcalina ss. Schroet.

Souche n° 539 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Savoie, 11 Sept. 1952).

Développement extrêmement rapide sur Hag et M en un mycélium d'odeur fongique, coriace, presque impossible à couper.

Feutrage blanchâtre recouvrant toute la carotte qui est vidée dans sa partie supérieure ; pénètre profondément dans le liquide de culture et forme, en surface, une couche cartilagineuse jaunâtre.

Hyphes aériennes de largeur variant entre 1,5 et 4,5 μ , à boucles constantes et énormes.

M. aetites ss. Rick.

Souche n° 663 (Les Echets, Ain, 19 Oct. 1953).

Forte croissance sur TA : mycélium tendre d'odeur légèrement fongique.

Carotte entièrement recouverte d'un feutrage blanc pur, duveteux, pénétrant dans le liquide en une masse translucide et formant, en surface, une couche cartilagineuse épaisse, blanchâtre puis jaunâtre fonçant en orangé, se teintant de brunâtre (K 157) : carotte intacte.

Hyphes aériennes régulières, $\times$ 1,5-2,2 μ , à boucles constantes.

(Cf. R. KÜXNER (1946 b).

M. zephyra Fr.

Souche n° 550 (Samoëns, Le Latay, Hte-Savoie, 3 Sept. 1952).

Croissance très rapide et très importante sur Hag.

Sur carotte, duvet blanc se teintant de jaunâtre et formant une calotte en surface du substrat qui se désagrège complètement ; ne pénètre pas dans le milieu liquide ; mycélium assez ferme et doué d'une légère odeur fongique.

Hyphes grêles, $\times$ 1,5 μ , pourvues, à toutes les cloisons, de grosses boucles.

M. inclinata Fr.

Souche n° 102 (Nantua, Ain, 20 Oct. 1950).

Développement moyen sur 2 et 4, plus lent sur 1 et 3.

Préfère croître au niveau du liquide en une couche jaunâtre (K 153 dilué) plutôt que sur la carotte où on n'observe

qu'un léger duvet blanc ; odeur rappelant celle de l'encre, légèrement chlorée.

Hyphes aériennes, $\times 1,5$ à 3μ , à boucles constantes.

M. flos-nivium Kühn.

Souche n° 414 (Leg. R. KÜHNER, Retord, Ain, 16 Avril 1952).

Forte croissance sur Hag.

Pousse abondamment sur gélose-mousse en masses mamelonnées, séparées ou confluentes, recouvertes d'un duvet blanc assez court : pénètre profondément dans le milieu en une masse diffuse, légèrement jaunâtre ; envers concolore ; mycélium tendre.

Hyphes aériennes régulières extrêmement grêles, $\times 0,8-1,5 \mu$, à boucles constantes, aussi larges que le filament.

Cf. R. KÜHNER (1952).

M. maculata Karst.

Souche n° 662 (Hauteville, Ain, 28 Oct. 1953).

Fort développement sur X : tendre, odeur acide.

Carotte couverte de petites boules ($1/2$ à 1 mm) crème, très serrées, souvent confluentes, d'aspect mouillé ; léger duvet blanchâtre à la partie inférieure du substrat qui est ramolli et teinté de brunâtre ; ne pénètre pas dans le liquide.

Hyphes aériennes de largeur très variée : $1-1,5-3-(4,5) \mu$ bouclées, même les plus grêles ; quelques rares ampoules intercalaires à parois non épaissies ; grande quantité de cristaux en enveloppes de lettres.

M. galericulata Fr. ex Scop., ss. Schroet.

Souche n° 543 (Samoëns, Chalet Roux, Hte-Savoie, 6 Sept. 1952).

Croît avec une extrême vigueur sur tous les milieux : Hag, H, M et Sc.

Sur carotte, très abondant feutrage blanchâtre se teignant ensuite de jaunâtre, tendre, inodore ; ne pénètre pas dans le liquide ; carotte noircissant mais non déformée.

Hyphes aériennes, grêles, $\times 1,5-(2,2) \mu$, à boucles constantes.

M. polygramma Fr. ex Bul., ss. Lange

Souche n° 546 (Samoëns, Le Latay, Hte-Savoie, 3 Sept. 1952).

Développement très rapide sur Hag.

Lumière du tube complètement emplie par le mycélium recouvrant la carotte d'un feutrage serré, velouté, d'abord blanc pur, se teintant ensuite, en zones, de colorations variées beige jaunâtre, brun clair, (dans ce cas, croûte dure) : émet quelques gouttelettes incolores ; pénètre dans le liquide en une masse opaque ; carotte semble désagrégée, mais sa cohésion est maintenue par le mycélium du champignon.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-2,2 \mu$, dont toutes les cloisons sont pourvues de grosses boucles aplaties.

Cf. R. KÜHNER (1946 a).

M. filopes ss. Schroet.

Souche n° 661 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Savoie, 25 Sept. 1953).

Croît très vigoureusement sur O, AP et T en un mycélium tendre et inodore.

Carotte entièrement recouverte d'un coton blanc, vidée, mais de coloration intacte ; hyphes restant en surface du liquide en une couche jaunâtre.

Hyphes aériennes assez grêles, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

M. epipterygia Fr. ex Scop., ss. Maire

Souche n° 540 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Savoie, 11 Sept. 1952).

Développement extrêmement vigoureux sur Hag, H et M.

Très fortement poussé sur carotte ; tube complètement envahi par un coton dense, blanc pur, s'accrochant aux parois de verre ; mycélium tendre et d'odeur fongique ; pénètre sensiblement (4 mm) dans le milieu liquide en une masse opaque, blanchâtre ; couche concolore en surface.

Hyphes aériennes régulières et grêles, $\times 1,5 \mu$, à boucles constantes et très grosses.

M. epipterygia Fr. ex Scop., ss. Maire, var. **viscosa** R. Maire

Souche n° 660 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Savoie, 25 Sept. 1953).

Croît plus vigoureusement sur O et T que sur AP.

Sur carotte, disques zonés de 1/2 cm de diamètre, plus ou moins confluent, d'aspect pruineux mais très minces : ces mêmes disques se retrouvent dans le liquide où ils sont hyalins.

Hyphes aériennes assez grêles, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes.

(Cf. R. KÜHNER (1947 c).

M. haematopus Fr. ex Pers.

Souche n° 247 (Samoëns, Le Latay, Hte-Savoie, 3 Sept. 1952).

Croissance extrêmement vigoureuse sur Hag.

Carotte complètement vidée par le mycélium blanchâtre tendre et doué d'une odeur chlorée.

Hyphes grêles, $\times 1-1,5 \mu$, flexueuses, régulièrement bouclées.

M. sanguinolenta Fr. ex A.-S.

Souche n° 382 (Samoëns, Hte-Savoie, 28 Août 1951).

Forte croissance sur Hag.

Recouvre la carotte d'un duvet blanc, pruineux par endroits, ferme et d'odeur fongique acide ; couche cartilagineuse ferme, blanche, puis jaunâtre (K 153 C) ; carotte ramollie et complètement décolorée.

Hyphes aériennes de largeur très variée : (1,5)-(2,2)-4,5-6 μ , à boucles constantes et assez fréquemment germées ; hyphes renfermant de nombreuses gouttelettes huileuses, certaines entourées d'une gaine de cristaux réfringents. Quelques ampoules subchlamydosporiques (7,5 $\times$ 10,5 μ) à parois à peine épaissies. Nombreux cristaux d'oxalate de calcium en enveloppes de lettres.

M. crocata Fr. ex Schrad.

Souche n° 244 (Samoëns, Le Latay, Hte-Savoie, 3 Sept. 1950).

Forte croissance sur Hag.

Sur carotte, abondant coton blanc, tendre et inodore, remplacé, ensuite, par une croûte d'abord beige, puis fonçant en brun rougeâtre pour devenir enfin brun noirâtre.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes et en forme d'anse ; hyphes de la croûte brune formant un faux tissu très dense et dont les parois sont colorées en brun.

M. erubescens von Hoehn.

Souche n° 541 (Morillon, Hte-Savoie, 10 Sept. 1952).

Forte croissance sur Hag, H et M, surtout en profondeur et léger duvet ressemblant à de la neige poudreuse : odeur chlorée ; saveur non amère.

Sur carotte, velours très ras, blanc pur, n'ayant pas tendance à s'étaler, mais plutôt condensé ; ne pénètre pas dans le liquide.

Hyphes aériennes filiformes, $\times 1,5-(2,2) \mu$, à cloisons extrêmement rares et dépourvues de boucles ; très souvent, extrémité des hyphes renflée en petite boule fortement congophile et de diamètre à peine supérieur à celui du filament : présence d'hyphes pelotonnées ; renflements intercalaires fréquents, très congophiles, donnant un aspect moniliforme à l'hyphe.

Chlamydo-spores petites (3×3 à $6 \times 6 \mu$) à parois épaissies et fortement congophiles, renfermant des réserves sous forme de gouttes réfringentes (cf. pl. II C). Grande quantité de cristaux d'oxalate de calcium en enveloppes de lettres.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

M. bryophila Vogl.

Souche n° 100 (Samoëns, Hte-Savoie, 4 Sept. 1950).

Forte croissance sur Hag et V, plus faible sur H en un mycélium tendre et inodore.

Pousse lentement sur carotte en un duvet blanchâtre, court et clairsemé ; couche jaunâtre en surface du liquide : carotte légèrement ramollie mais de coloration intacte.

Hyphes aériennes (sur gélose) $\times 1,5-2 \mu$, à boucles constantes.

M. roseipallens Murr., ss. Smith

Souche n° 104 (Samoëns, Hte-Savoie, 4 Sept. 1950).

Croît faiblement sur tous les milieux expérimentés : Hag, H, M, V et S.

Sur gélose-mousse, au bout de 5 mois, disque régulier de 8 mm de diamètre, crème (K 103 A dilué), formé d'hyphes très courtes avec mamelon central hérissé de soies de 1/2 mm ; dépasse à peine la gélose mais pénètre surtout en profondeur ; envers plus foncé (K 138) ; marge très étroitement appliquée ; coussinet très dur et inodore.

Hyphes grêles, $\times 2-2,6 \mu$, bouclées, même au sein de la gélose, tortueuses et très souvent terminées par un renflement en ampoule fortement congophile ($4-5 \times 5-6 \mu$) ; quelques chlamydospores à paroi épaisse ($6,5 \times 8 \mu$) ; fréquemment, crochet de la boucle fortement congophile, se séparant de l'hyphe et libéré dans le milieu (cf. pl. III K).

M. flavoalba Fr.

Souche n° 246 (Samoëns, Hte-Savoie, 14 Sept. 1950).

Forté croissance sur Hag.

Sur carotte, coton blanc, d'odeur fongique, formant une couche tendre et légèrement jaunâtre en surface du liquide.

Hyphes aériennes régulières, généralement très grêles $\times 1-1,5-(3) \mu$, à boucles constantes ; hyphes quelquefois réunies en faisceaux.

M. lactea ss. Lange

Souche n° 379 (Samoëns, Hte-Savoie, 20 Août 1951).

Bonne croissance sur Hag en un mycélium tendre et inodore.

Sur carotte, petites masses arrondies (2-3 mm), plus ou moins confluentes, crème (K 103 A), d'aspect pruineux ; en surface du liquide, couche blanchâtre ; carotte intacte dans sa forme et sa coloration.

Hyphes aériennes extrêmement grêles, $\times 1-1,5 \mu$, à boucles constantes.

Cf. R. KÜHNER, (1947 c).

5. DELICATULA

D. pseudocrispula (Kühn.)

Souche n° 114 (Samoëns, La Rosière, Hte-Savoie, 13 Sept. 1950).

Forté croissance sur Hag.

Hyphes très grêles, $\times 1,2-1,5 \mu$, bouclées ; nombreuses ampoules subchlamydosporiques ($10 \times 12 \mu$), à parois épaissies (Cf. pl. II E).

D. candida (Bres.)

Souche n° 553 (St-Barthélémy-de-Beaurepaire, Is., 1^{er} Nov. 1952).

Croissance moyenne sur Hag.

Se développe surtout en profondeur sur gélose-mousse (masse opaque, blanchâtre) avec surface d'aspect céracé parsemée de quelques flocons blanchâtres ; marge très étroitement appliquée, jaunâtre avec reflets verdâtres (entre K 203 A et 203 B), jaunissant vers le centre (K 153 D) et, tout à fait au milieu, plus rosé et foncé (K 128 dilué) ; envers de la culture jaunâtre tirant sur l'orangé (Expo B 66).

Hyphes très grêles, $\times 1-1,5 \mu$, à boucles constantes et énormes par rapport à la largeur des filaments.

TRICHOLOMACÉES

1. OMPHALIA

O. abiegna Bk.-Br.

Croît très faiblement sur Hag, mais les filaments émis meurent aussitôt.

O. fibula Fr. ex Bul.

Souche n° 665 (Hauteville, Ain, 27 Oct. 1953).

Croissance moyenne sur X en un disque pénétrant en profondeur dans la gélose, inodore, tendre mais plus ferme au centre.

Sur gélose-mousse, mycélium recouvrant toute la surface, ayant l'aspect et la coloration de la crème, d'abord pâle (K 153 C), fonçant ensuite au centre en K 128 D ; marge très étroitement appliquée ; envers concolore ; en surface, couche de consistance cartilagineuse, très difficile à couper.

Hyphes aériennes, $\times 2,2-3-(4,5) \mu$, régulières, bourrées de petites gouttelettes réfringentes ; boucles constantes.

O. graveolens Petersen

Souche n° 666 (Samoëns, Vaconnant, Hte-Savoie, 22 Sept. 1953).

Forte croissance sur T, plus faible sur O. Sur le premier milieu, mycélium blanc très abondant tandis que sur O. coussinet beige, condensé, hémisphérique, inodore.

Sur gélose-mousse (1 mois), coussinet beige clair (Expo 72 B) d'aspect condensé, recouvert d'un feutrage épais (mycélium d'abord blanc) ; marge blanche et appliquée ; pénètre fortement dans la gélose pour former une masse dense, concolore ; ne grimpe pas sur le brin de mousse.

Hyphes aériennés, $\times 1,3-2,5 \mu$, bouclées, même les hyphes les plus grêles ; boucles énormes germant très souvent ; nombreuses anastomoses végétatives parfois au niveau de 2 boucles (cf. pl. IV G).

Au sein de la gélose, hyphes tortueuses, plus larges mais moins régulières, boursoufflées ; cloisons plus rares mais également bouclées même sur les hyphes grêles ; çà et là, vésicules à parois à peine plus épaisses que celles des hyphes.

O. bisphærigera Lange

Souche n° 384 (Samoëns, Hte-Savoie, 12 Sept. 1951).

Croissance moyenne sur Hag en un mycélium mou et d'odeur peu marquée.

Sur carotte (6 mois de culture), duvet blanchâtre, puis jaunâtre (K 128 C) avec, au point d'inoculation, zones concentriques très visibles formées d'hyphes étroitement apprimées ; en surface du liquide, couche concolore tendre.

A péri accidentellement au cours du repiquage, de même que les deux espèces suivantes.

O. epichysium Fr. ex Pers.

Souche n° 385 (Samoëns, Hte-Savoie, 21 Août 1951).

Croissance moyenne sur Hag.

Pousse très mal sur carotte : au bout de 7 mois, partie supérieure (non détruite mais ramollie) recouverte d'un duvet blanc ; au-dessous, masses arrondies, confluentes, d'aspect mouillé, jaunâtre très pâle (K 0171), de consistance coriace, cartilagineuse ; odeur fongique ; pas de couche en surface du liquide et pas de culture en profondeur.

O. cyathiformis (Fr. ex Bul.)

Souche n° 458 (Forêt de Pramenoux, Rhône, 23 Oct. 1952).

Forté croissance sur D en houppes pénétrant dans la gélose ; en surface, hyphes agrégées en rhizoïdes ; mycélium tendre et d'odeur fongique.

2. HYGROPHOROPSIS

H. umbonata (Fr. ex Pers.)

Souche n° 19 (Hauteville, Ain, 16 Octobre 1950).

Croît faiblement sur Tor en un mycélium à hyphes filiformes, $\times 1,5-2 \mu$ bouclées.

H. aurantiaca (Fr. ex Wulf.)

Souche n° 20 (Vienne, Le Grisard, Rhône, 23 Oct. 1950).

Croissance moyenne sur milieu « 4 ».

Se développe bien sur carotte qui est détruite ; duvet blanchâtre ; présence de nombreux sclérotés brunâtres ; mycélium inodore, tendre, émettant des gouttelettes orangées.

Hyphes régulières, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes.

(Cf. R. KÜHNER (1946 a).

H. albida (Fr.)

Souche n° 457 (Samoëns, Les Allamands, Hte-Savoie, 3 Sept. 1952).

Se développe très lentement et faiblement sur Hag.

Sur gélose-mousse (1 mois) petite masse condensée, blanche dans ses parties jeunes qui deviennent ensuite roses puis vieux rose (S 170), recouverte d'une pulvéulence blanchâtre ; ne pénètre pratiquement pas dans le milieu ; ne grimpe pas sur le brin de mousse ; mycélium très tenace, difficile à couper, inodore.

Hyphes aériennes très grêles, $\times 1,2 \mu$, dépourvues de boucles aux cloisons ; renferment de minuscules gouttelettes réfringentes ; ramifications naissant en angle assez ouvert.

Au sein de la gélose, hyphes beaucoup plus larges, irrégulières, tourmentées, littéralement bourrées de gouttelettes huileuses se répandant dans le milieu de montage à la section des membranes (aspect rappelant étrangement celui des hyphes d'*Hygrophorus*), hyphes atteignant jusqu'à $6,5 \mu$ de largeur, et, évidemment, dépourvues de boucles.

(Cf. R. KÜHNER (1950 a).

3. LACCARIA

L. amethystina (Fr. ex Bolt.)

Souche n° 507 (Bémont d'en Haut, Hte-Savoie, 6 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur Hag, M et D.

Sur gélose-mousse mycélium lilas en profondeur avec couche résistante en surface, hérissée de soies violettes, souples ; pas d'odeur perceptible ; culture d'aspect mouillé.

Hyphes grêles, $\times 1,5-2 \mu$, bouclées.

L. proxima Boud.

Souche n° 508 (Samoëns, Vaconnant, Hte-Savoie, 14 Sept. 1952).

Forte croissance sur TA.

Sur gélose-mousse se développe surtout en profondeur avec une couche, en surface, tendre et inodore, gris jaunâtre, d'aspect mouillé.

Hyphes régulières, de largeur sensiblement constante : $3\ \mu$; nombreuses cloisons toutes pourvues de boucles très développées ; ramifications s'insérant suivant un angle très ouvert, anastomoses végétatives fréquentes.

L. proxima Boud., var. **bicolor** Maire

Souche n° 643 (Samoëns, Rivière-Enverse, Hte-Sav., 22 Sept. 1953).

Forte croissance sur O, AP et T.

Sur gélose-mousse, pousse uniquement en profondeur en une masse translucide beige clair ; en surface, couche d'aspect mouillé, blanchâtre puis se colorant en mauve, coriace et inodore ; pas de mycélium aérien proprement dit mais hyphes cheminant, très appliquées, le long des parois du tube.

Hyphes de la surface de 2 à $3\ \mu$ de largeur, certaines plus grêles ($1\ \mu$), avec toutes leurs nombreuses cloisons bouclées, même celles des hyphes les plus filiformes.

Hyphes poussant en profondeur beaucoup moins régulières, plus ou moins boursoufflées, atteignant jusqu'à $5,5\ \mu$ mais également bouclées (cf. pl. IV I).

L. laccata ss. Q.

Malgré de très nombreux essais effectués au cours de 5 années, il ne nous a pas été possible d'obtenir de départ de végétation sur divers milieux (Hag, H, M et Tor) ; cette espèce est cependant fort voisine des précédentes.

4. CLITOCYBE

Cl. hydrogramma (Fr. ex Bul.)

= **Cl. gallinacea** (Fr. ex Bul.) ss. Kühn.

Souche n° 113 (Samoëns, Hte-Savoie, 3 Sept. 1950).

Forte croissance sur Hag, H et V.

Sur carotte, pousse très abondamment en un coton blanc ne pénétrant pas dans le liquide mais formant, en surface, une couche coriace ; odeur de rance ; carotte noircit et devient très dure.

HypheS aériennes bouclées ; hypheS et boucles énormes (4,5-6 μ de largeur pour les hypheS).

Cl. ditopa Fr.

Souche n° 708 (Forêt de Pramenoux, Rhône, 9 Oct. 1954).

Forte croissance sur X en un coton blanchâtre ras et léger ; pénètre fortement dans la gélose ; envers de la culture brun jaunâtre.

HypheS aériennes régulières, $\times$ 1,5-2,2 μ , à boucles constantes et généralement très développées. Quelques ampoules à parois fortement congophiles atteignant jusqu'à 10 $\times$ 12 μ .

Cl. diatreta Fr.

Souche n° 605 (Bois d'Azolle, vers Villechenève, Rh., 24 Oct. 1953).

Forte croissance sur TA et X en un mycélium tendre et inodore se développant surtout en profondeur au sein de la gélose.

Sur gélose-mousse (1 mois) très abondant coton blanc envahissant toute la surface du tube ; mycélium pénétrant également très profondément dans la gélose (presque jusqu'au fond du tube) ; hypheS s'appliquant contre les parois ; envers de la culture jaune-orangé sale.

Sur carotte (1 mois), pousse abondamment en un coton court s'accrochant aux parois du tube de Roux ; formé, en surface du liquide, une couche de consistance cartilagineuse, mais ne croît pas en mycélium submergé ; au bout de 6 mois de culture du champignon, carotte légèrement brunie au sommet.

HypheS aériennes filiformes, $\times$ 1,2-2,5 μ , quelquefois plus larges (4-5,2 μ), à boucles constantes.

Cl. angustissima ss. Rick.

(RK Ly 53-4)

Souche n° 603 (Les Echets, Ain, 20 Oct. 1953).

Forte croissance sur TA en un mycélium à la fois aérien et développé au sein de la gélose, tendre et doué d'une odeur fongique.

Sur gélose-mousse (1 mois), abondant coton aérien blanc envahissant toute la surface du tube, se teintant plus tard de jaunâtre ; pénètre fortement (3 à 4 mm) dans le milieu : envers brun-orangé clair (entre Expo D 58 et E 58).

Sur carotte (1 mois), masses arrondies blanc pur recouvertes d'un duvet ras ; marge hérissée concolore ; pousse assez bien et forme, en surface du liquide, une couche de consistance cartilagineuse orangé brunâtre (K 157).

Hyphes aériennes de dimensions variables mais généralement assez larges. $\times$ (1,5)-2,8-4,2-(5,5-7) μ , à boucles constantes, énormes, même sur les hyphes les plus grêles ; callosités des cloisons très visibles ; boucles souvent germées ; ramifications naissant en formant un angle assez ouvert.

Cl. suaveolens Fr. ex Schum.

Souche n° 23 (Forêt de Pramenoux, Rhône, 10 Oct. 1950).-

Fortle croissance sur Hag, moyenne sur 2 et 4, faible sur Tor.

Sur carotte, mycélium bosselé, d'aspect poudreux, blanc sale, ne pénétrant pas dans le liquide, mais formant à sa surface une couche tendre, d'abord blanche, puis jaune-orangé (K 166) : pas d'odeur perceptible : carotte brunie, ramollie et se vidant peu à peu.

Hyphes aériennes bouclées, $\times$ 2,5-3 μ .

Cl. cf. cerussata Fr.

Souche n° 459 (Samoëns, Hte-Savoie, 11 Sept. 1951).

Très forte croissance sur Hag, H, M et D.

Sur carotte, abondant mycélium blanc se teintant de jaunâtre, tendre et doué d'une odeur fongique.

Hyphes aériennes régulières, assez larges, $\times$ 3-4,5 μ ; boucles constantes.

Cl. inornata (Fr. ex Sow.)

Souche n° 22 (Hauteville, Ain, 16 Oct. 1950).

Croissance moyenne sur X, plus faible sur Hag et M.

Sur carotte, coton blanc d'aspect soyeux, ne pénétrant pas dans le milieu, mais formant, en surface, une couche jaunâtre (K 153 D) et tendre ; odeur fongique ; carotte de forme et coloration intactes.

Hyphes aériennes, $\times$ 2,2-3 μ , bouclées.

Cl. R. KÜHNER (1947 c).

Cl. Alexandri (Gill.-Konr.)

Souche n° 21 (Samoëns, Chalet Roux, Hte-Savoie, 6 Sept. 1950).

Forte croissance sur H, moyenne sur V et plus faible sur Hag et S.

Sur gélose-mousse, coton aérien blanc, abondant mais lâche ; pousse également en profondeur ; mycélium très tendre et inodore.

Sur carotte, se développe faiblement en un coton ras, clairsemé et de coloration d'abord blanche, jaunissant ensuite.

Hyphes aériennes, $\times 2,2-3-(4,5) \mu$, bouclées.

Cl. clavipes Fr. ex Pers.

Souche n° 604 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Savoie, 25 Sept. 1953).

Forte croissance sur O, AP et X, pratiquement toute en profondeur, avec un léger duvet blanchâtre, plus condensé par places ; mycélium très tendre et inodore.

Pousse fortement sur carotte en un abondant coton blanc s'accrochant aux parois du tube et pénétrant dans le liquide de culture en une masse nuageuse ; carotte fortement brunie.

Hyphes aériennes régulières, $\times 2,2 \mu$, bouclées ; au sein de la gélose, les hyphes deviennent très larges (jusqu'à 10μ) mais sont également bouclées.

Cl. odora Fr.

Souche n° 205 (Mens, Le Villard, Is., 2 Nov. 1950).

Forte croissance sur Hag en un abondant mycélium tendre et doué d'une légère odeur fongique (dépourvu du fin parfum anisé de son carpophore). Mycélium également vigoureux sur carotte.

Hyphes aériennes régulières, $\times 2,2-3 \mu$, à boucles constantes.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

Cl. geotropa Fr. ex Müller

Souche n° 606 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Savoie, 25 Sept. 1953).

Très forte croissance sur O en un mycélium fibreux en surface, tendre en profondeur, et possédant une forte odeur fongique.

Carotte recouverte d'un coton blanc pur et très lâche (aspect de la soie entourant un cocon) ; couche cartilagineuse légèrement jaunâtre.

Hyphes aériennes régulières, $\times 2,2-3 \mu$, à boucles constantes ; quelques vésicules subchlamydosporiques intercalaires ou terminales, à parois fortement congophiles, de dimensions variables, atteignant jusqu'à $12 \times 15 \mu$.

Cl. trullæformis Fr. ss. Bres.

Souche n° 711 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1954).

Croissance faible sur O, presque uniquement en profondeur en un mycélium condensé et ferme ; en surface, velours très ras, beige pâle ; consistance ferme et odeur « amère ».

Sur O, hyphes aériennes, $\times 1,5-2,2-3 \mu$, tortueuses, abondamment ramifiées et à boucles constantes.

Cl. inversa Fr. ex Scop.

Souche n° 527 (Forêt de Pramenoux, Rh., 23 Oct. 1952).

Forte croissance sur D, surtout en profondeur.

Carotte légèrement désagrégée, recouverte d'un duvet blanchâtre s'accrochant aux parois du tube ; couche tendre et d'odeur fongique.

Hyphes aériennes régulières, flexueuses, $\times 2,2-2,5 \mu$, à boucles constantes et énormes ; certaines hyphes pleines de gouttelettes réfringentes.

Cl. splendens Fr. ex Pers.

Souche n° 87 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Savoie, 5 Sept. 1950).

Forte croissance sur tous les milieux (Hag, H, M, Tor et V) surtout en profondeur, et léger duvet blanc sale en surface.

Pousse bien sur carotte (rendue friable) ; couche cartilagineuse beige (K 128 D) inodore.

Hyphes, $\times 1,5-2,5 \mu$, bouclées ; présence d'ampoules subchlamydosporiques de $10 \times 12 \mu$.

Cl. mellea (Fr. ex Fl. Dan.)

Souche n° 202 (Mens, Le Villard, Is., 2 Nov. 1950).

Forte croissance sur Hag.

Carotte transpercée par une foule de rhizomorphes blancs pénétrant dans le liquide où ils se recouvrent d'une gaine mycélienne translucide.

Hyphes régulières, $\times 2,3-3-(4,5) \mu$, à cloisons rares mais toutes pourvues de boucles.

5. BIANNULARIA

B. imperialis (Fr.)

Echec total dans l'essai d'obtention de cultures de cette espèce malgré de très nombreux essais effectués à partir de carpophores provenant de Samoëns ou de Hauteville ; des milieux extrêmement variés ont été expérimentés à plusieurs reprises : Hag, H, M, Tor, V, O, AP, T, X, Co et Pi ; des fragments de lamelles énormes (plusieurs cm^2) prélevés sur de superbes primordiums m'ont émis que quelques hyphes dans le milieu et la croissance de ces filaments cessait presque aussitôt comme s'il leur manquait un élément essentiel apporté en trop petite quantité dans le fragment bouturé.

6. LEUCOPAXILLUS

L. giganteus (Fr. ex Sow.)

Souche n° 204 (Samoëns, Hte-Savoie, 7 Sept. 1950)

Bonne croissance sur Hag en un mycélium blanchâtre tendre et doué d'une légère odeur fongique.

Sur gélose-mousse, hyphes régulières, $\times 2,2-3 \mu$, à boucles constantes, en forme d'anse.

Fibres, $\times 1 \mu$, à parois épaisses et fortement congophiles, dépourvues de cloisons.

L. bæospermus Kühn.

Souche n° 368 (Leg. R. KÜHNER, Samoëns, Chalet Roux, Hte-Sav., 3 Sept. 1951).

Croissance assez faible sur Hag, H et S en un mycélium tendre et inodore, formant de petits îlots isolés.

Sur gélose-mousse (1 mois), aspect curieux et inattendu en petites masses de 1 mm de diamètre, isolées ou plus ou moins confluentes, d'abord blanches, puis devenant beige jaunâtre (K 146), recouvertes d'une pulvérulence, disséminées sur toute la surface du milieu, très difficiles à mouiller et flot-

tant sur les liquides : il semble que l'on ait affaire à un mycélium émettant une grande quantité d'organes de dissémination ce qui expliquerait, à la fois, son aspect pulvérulent et sa répartition dispersée.

HypheS aériennes, $\times 2,5 \mu$, bouclées ; culture littéralement bourrée de chlamydospores arrondies ou ovales ($4-6,5 \times 4-9 \mu$), à parois très épaisses, renfermant une ou deux gouttes de substance très réfringente (huile ?) ; chlamydospores rattachées à des hyphes bouclées (cf. pl. II D) ; nombreuses boucles germées.

L. pulcherrimus (Peck)

Souche n° 530 (Leg. A. POUCHET, 15 Oct. 1952).

Forte croissance sur tous les milieux : Hag, H, M et D, surtout en profondeur, avec léger duvet en surface.

Carotte recouverte d'un coton extrêmement lâche, légèrement jaunâtre ; mycélium surtout développé au niveau du liquide en une couche cartilagineuse, jaune brunâtre (Expo D 68) ; ne pénètre pratiquement pas dans ce liquide.

Sur gélose-mousse, hyphes aériennes très larges et régulières, $\times 4,5-6-(7,5) \mu$; cloisons toutes pourvues de boucles énormes ; ramifications s'insérant à angle droit ; nombreux cristaux d'oxalate de calcium en enveloppes de lettres.

7. MELANOLEUCA

M. cf. evenosa (Sac.)

(RK Sa 53-45)

Souche n° 658 (Samoëns, Rivière-Enverse, Hte-Sav., 20 Sept. 1953).

Forte croissance sur O et C, moyenne sur T et S, faible sur Hag et insignifiante sur H.

Sur gélose-mousse, bien poussé, surtout en profondeur en masses nuageuses renfermant des condensations mycéliennes sous forme de grains plus opaques ; couche superficielle recouverte d'un coton ras, irrégulier, blanchâtre, puis jaunâtre, plus développé par endroits en masses condensées de taille variable ; marge festonnée ; envers de la culture se teintant, vers le centre, d'une coloration brun rougeâtre (K 114) ; mycélium tendre et inodore.

En culture sous collodion et après coloration à l'hématoxyline, noyaux et cloisons très nettement visibles sur la même préparation : HypheS, $\times 2,2-3 \mu$, dépourvues de boucles ; articles renfermant un nombre variable de noyaux :

nous indiquons ci-dessous le nombre des noyaux des articles successifs de quelques hyphes en commençant par l'article terminal :

1 ^{re} hyphe	:	2, 2, 2, 2, 1, 3, 2, 2, 2, 2, 2.....
2 ^{me} —	:	2, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 1, 1, 1, 1.....
3 ^{me} —	:	3, 3, 3, 2, 2, 2, 3.....
4 ^{me} —	:	2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 2, 2.....
5 ^{me} —	:	2, 2, 1, 3, 2.....
6 ^{me} —	:	4, 4, 4, 4, 3, 4, 1, 2, 2, 3, 2, 2, 1, 2.....
7 ^{me} —	:	2, 2, 2, 1, 1, 2, 2, 2.....
8 ^{me} —	:	3, 2, 3, 4, 2, 1, 1, 3, 3, 2, 4, 2, 3, 3.....

Il semble que le cloisonnement des hyphes s'effectue au hasard.

Ramifications s'insérant à angle droit sur l'hyphe principale.

M. cf. brevipes ss. Métrod

Souche n° 536 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Sav., 4 Sept. 1952).

Bonne croissance sur Hag et H, plus faible sur S.

Sur gélose-mousse, se développe surtout en profondeur en formant une masse opalescente ; en surface, croûte brun clair parsemée de boules mycéliennes de 2 à 4 mm de diamètre elles-mêmes recouvertes d'un coton blanchâtre, lâche ; marge zonée, jaunâtre, constituée par des hyphes embrouillées et très étroitement appliquées ; mycélium tendre et inodore ; envers de la culture brunâtre (autour de Expo F 21) ; milieu se colorant en brun.

Hyphes aériennes, $\times 2,5-4 \mu$, dépourvues de boucles à toutes les cloisons. Nous n'avons pas pu obtenir de culture sous collodion.

M. graminicola (Vel.)

Souche n° 537 (Samoëns, Vaconnant, Hte-Savoie, 14 Sept. 1952).

Forte croissance sur Hag, H et M.

Sur gélose-mousse, se développe surtout en profondeur sous forme de masse nuageuse ; croûte superficielle jaunâtre recouverte d'un coton lâche mais plus ou moins condensé par places ; envers de la culture se teintant de brun : cette coloration diffuse dans le milieu. Ne parvient pas à croître sur carotte, de même que tous les autres *Melanoleuca*.

Hyphes aériennes assez larges, $\times 2,2-4,5 \mu$, totalement dépourvues de boucles. A également refusé de se développer sous collodion.

M. cf. strictipes ss. Métrod
(RK Sa 51-117)

Souche n° 376 (Samoëns, Hte-Savoie, 25 Août 1951)

Croissance très forte sur H, plus faible sur Hag.

Sur gélose-mousse, se développe surtout en profondeur, de plus, mycélium aérien en coton blanc, lâche, s'attachant au brin de mousse ; inodore et de consistance tendre ; envers de la culture brunâtre ; milieu se teintant de brun jaunâtre.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 2,5-3 \mu$, à articles terminaux renfermant un nombre variable de noyaux : 6, 4, 3, 3, 4, 3, 7, 2, 3, 5, 5 ou 2.... suivant les filaments examinés.

Ramifications généralement insérées sur l'hyphe principale à angle assez ouvert.

M. grammopodia (Fr. ex Bul.)
var. **subbrevipes** (Métrod)
(RK Ly 53-21)

Souche n° 657 (Hauteville, Ain, 28 Oct. 1953).

Forte croissance sur X.

Sur gélose-mousse, très fortement poussé, surtout en profondeur sous forme d'une masse jaunâtre ; surface de la culture recouverte d'une pruine crème rosé pâle (K 103 A dilué), mamelonnée au centre, d'aspect sec ; ça et là, coton blanc, très lâche ; mycélium tendre et inodore.

Hyphes aériennes, $\times 2,5-3,5 \mu$, régulières, totalement dépourvues de boucles. Nous n'avons pas réussi à cultiver cette espèce sous collodion.

M. Iris Kühn.
(RK Ly 50-3)

Souche n° 97 (Vienne, Is., 5 Oct. 1950).

Croissance moyenne sur Hag, Tor et V.

Sur gélose-mousse, se développe surtout en profondeur sous forme d'une masse nuageuse se teintant de brun jaunâtre ; coton aérien lâche, d'abord blanchâtre, puis se tachant de roux ; mycélium assez ferme en surface et inodore.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 2-4,5 \mu$; articles terminaux renfermant un nombre variable de noyaux : 6, 6, 2, 3, 3, 6 ou 3... suivant les hyphes examinées ; nous avons observé des hyphes à articles tous binucléés ou trinucléés, y compris ceux des ramifications (cf. pl. IV K).

8. TRICHOLOMA

T. rutilans Fr. ex Schaef.

Souche n° 137 (Vienne, Le Grisard, Rhône, 23 Oct. 1950).

Champignon capricieux dans son développement : forte croissance sur V et T, faible sur H, AP et D, insignifiante sur M ; des débuts de végétation sur Hag et O sont aussitôt arrêtés ; milieu AP fortement noirci par le mycélium.

Sur gélose-mousse, masse ferme, inodore, colorant le milieu en jaune et croissant presque uniquement en profondeur.

Pousse mal sur carotte (vidée de son contenu).

Hyphes bouclées à toutes les cloisons bien que se développant au sein de la gélose, de dimensions très variables ($\times 2-9 \mu$) mais souvent larges et contenant une grande quantité de gouttelettes huileuses ; présence de nombreuses vésicules (cf. pl. IV A).

T. ornatum Fr.

Emission de quelques hyphes dans les milieux Hag, H et M, mais croissance aussitôt arrêtée.

T. decorum Fr.

Début de croissance sur Hag, H, Tor et V, un peu plus important sur Co, mais arrêt précoce du développement.

T. aurantium (Fr. ex Schaef.)

Souche n° 133 (Hauteville, Ain, 16 Oct. 1950).

Malgré des semi-échecs sur Hag et Tor, il nous a été possible d'obtenir une souche de cette espèce à partir des milieux M et 4 (bien faible croissance cependant).

Sur gélose-mousse, coussinet assez dur et possédant une forte odeur de rance, d'abord blanc, devenant jaunâtre au centre puis beige rosé assez foncé (K 103 C) ; émet quelques gouttelettes incolores ; culture croissant surtout en surface, avec léger coton très lâche grimpant sur la mousse ; envers jaunâtre puis tirant sur l'orangé.

Ne pousse pas sur carotte.

Hyphes aériennes, $\times 1,5-4,5 \mu$, à cloisons très rares et à boucles inconstantes ; parfois, hyphes pelotonnées (spires serrées et même contiguës).

Sous collodion, hyphes grêles, $\times 1,5-2 \mu$, à dicaryons ; ramifications obliques.

(Cf. R. KÜHNER (1947 a).

T. albobrunneum ss. Rick.

Souche n° 679 (Leg. A. POUCHET, 18 Oct. 1953).

Croissance moyenne sur TA.

Sur gélose-mousse, très fortement poussé en profondeur en une masse nuageuse, granuleuse et jaunâtre ; en surface, couche résistante blanchâtre, se couvrant par la suite d'un duvet très court brun jaunâtre, plus foncé au point d'inoculation ; envers jaunâtre, fonçant dans les parties anciennes en brun clair (K 110) : mycélium sans odeur marquée.

Hyphes de largeur variable ($2,2$ à $4,5 \mu$), dépourvues de boucles.

(Cf. R. KÜHNER (1947 a, c).

T. flavobrunneum Fr.

Souche n° 681 (Les Echets, Ain, 19 Oct. 1953).

Croissance moyenne sur TA.

Pousse très bien sur gélose-mousse, surtout en surface (couche résistante et à forte odeur de farine), brun rougeâtre (K 118), se couvrant d'un duvet ras crème foncé (K 128 D) ; envers brunâtre.

Hyphes aériennes assez larges (de $2,5$ à 6μ) à cloisons dépourvues de boucles.

(Cf. R. KÜHNER (1947 a, c).

T. populinum Lange

Souche n° 683 (Vaugneray, Rhône, 10 Nov. 1953).

Croissance moyenne sur X.

Pousse très bien sur gélose-mousse en un mycélium assez coriace en surface et doué d'une forte odeur de vase (sensible à travers le coton) ; couche superficielle peu épaisse, légèrement jaunâtre, recouverte d'un duvet blanchâtre très lâche ; point d'inoculation brun.

Fort développement sous collodion, en hyphes grêles, $\times (0,7)-1,5-3 \mu$; articles binucléés, sans boucles ; ramifications à angle assez ouvert.

T. pessundatum Fr.

Souche n° 579 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Savoie, 4 Sept. 1952).

Forté croissance sur Hag, M et Sc, presque uniquement en profondeur avec, en surface, un léger duvet zoné, beige ; consistance tendre et mycélium inodore ; même aspect sur gélose-mousse.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 2,2-3,5 \mu$, à articles binucléés, sans boucles ; les deux noyaux du dicaryon sont toujours très rapprochés l'un de l'autre.

T. ustale Fr.

Souche n° 409 (Larajasse, Rhône, 24 Oct. 1951).

Croissance moyenne sur O, plus faible sur Hag et C, en un coussinet brun extrêmement dur, recouvert d'un duvet blanchâtre ; odeur de rance pénétrante.

En culture sous collodion, hyphes à articles binucléés, sans boucles, assez grêles, $\times 1,5 \mu$, avec ramifications à angle ouvert ; les deux noyaux du dicaryon sont souvent éloignés l'un de l'autre.

Cf. R. KÜHNER (1947 a, c).

T. imbricatum Fr.

Souche n° 682 (Montfaucon, Hte-Loire, 3 Nov. 1953).

Croît lentement sur TA, uniquement en profondeur.

Pousse très bien sur gélose-mousse en un mycélium assez ferme en surface et inodore ; couche superficielle peu épaisse, légèrement jaunâtre, recouverte d'un duvet blanc ; point d'inoculation tabac.

Hyphes, $\times 2,2-3,5 \mu$, dépourvues de boucles.

Cf. R. KÜHNER (1947 a).

T. acerbum Fr. ex Bul.

Souche n° 678 (Vaugneray, Rhône, 10 Nov. 1953).

Croissance faible sur X, surtout en profondeur.

Sur gélose-mousse, disque peu développé, d'abord blanc puis zoné et se teintant de beige rosé (K 103 en plus jaune). pénétrant dans la gélose et recouvert, en surface, d'hyphes rayonnant autour du point d'inoculation ; au centre, duvet très fourni, de coloration tendant vers le citrin (entre K 178 B

et 178 C) ; envers jaunâtre sur les bords et plus foncé dans sa partie centrale ; consistance tendre (plus coriace en surface) ; odeur agréable, indéfinissable.

HypheS régulières, $\times 2,2-3 \mu$, à cloisons dépourvues de boucles.

Cf. R. KÜHNER (1947 a, c).

T. vaccinum Fr. ex Pers.

Souche n° 584 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Sav., 4 Sept. 1952)

Croissance moyenne sur X, faible sur Hag, M et TA, insignifiante sur H.

Alors que sur les milieux ensemencés à l'aide d'un fragment de lamelle, le mycélium se développe très lentement et pauvrement en un coussinet dur et doué d'une forte odeur de farine, sur gélose-mousse, après repiquage, il se forme rapidement un duvet épais, nettement zoné, blanchâtre, se tachant de beige roussâtre au centre (K 128 D dilué), puis de brunâtre ; envers concolore.

HypheS aériennes, $\times (1,5)-3-4 \mu$, à boucles inconstantes mais non rares ; nombreuses cloisons sans boucles, avec hypheS renflées à ce niveau.

En culture sous collodion, bonne croissance d'hypheS filiformes de largeur variable : $(0,8)-1,5-2 \mu$; articles binucléés ; cependant, plages où on n'observe qu'un seul noyau par cellule (peut-être retour au primaire) ; ramifications à angle généralement très ouvert.

T. pardinum Q.

Souche n° 140 (Hauteville, Ain, 16 Oct. 1950).

Croissance moyenne sur Hag et V, faible sur Tor en un mycélium tendre et à odeur de farine rance.

Au début, pousse très mal sur carotte où apparaît un duvet extrêmement ras, blanc puis beige clair (K 103 C) ; au bout de 4 mois, carotte couverte d'un mycélium beige rosé ressemblant à un filet enserrant le substrat et d'où n'émerge aucune hyphe ; carotte noircissant légèrement et un peu ramollie et vidée.

HypheS aériennes blanches, $\times 3$ à 6μ , à boucles très nombreuses, mais non à toutes les cloisons ; hypheS plus étroites, $\times 1,5$ à 3μ , et boucles beaucoup plus rares au niveau du mycélium beige du sommet de la carotte.

HypheS à articles binucléés sur carotte ; en culture sous collodion, nous avons obtenu des filaments, $\times 1,5$ à 2μ , sans

boucles et à articles uninucléés (retour au primaire ou simple contamination ?)

T. terreum Fr. ex Schaef.

Souche n° 583 (Samoëns, Vaconnant, Hte-Savoie, 14 Sept. 1952).

Forte croissance sur H, moyenne sur Hag et M en un abondant duvet aérien blanc, tendre en profondeur et sans odeur marquée.

Hyphes régulières, $\times 1,5-2,2 \mu$, dépourvues de boucles.
(Cf. R. KÜHNER (1947 a, c).

T. sculpturatum Fr.

Souche n° 582 (Morillon, Hte-Savoie, 10 Sept. 1952).

Forte croissance sur M, plus faible sur Hag et H en un mycélium se développant surtout en profondeur, crème foncé en surface, d'aspect mouillé, tendre et inodore.

Hyphes régulières, $\times 1,8-2,2 \mu$, à cloisons dépourvues de boucles.

T. orirubens Q.

Souche n° 136 (Hauteville, Ain, 16 Oct. 1950).

Croissance faible sur Hag et insignifiante sur Tor ; mycélium tenace et doué d'une odeur de rance.

Sur carotte, pousse mal, en masses hémisphériques duveteuses, blanches, se tachant ensuite de beige (K 103 B) puis de brun (S 705) ; ne pénètre pas dans le liquide mais forme en surface, une couche cartilagineuse orangée (S 203).

Hyphes aériennes grêles, $\times 1,2-2 \mu$, dépourvues de boucles ; hyphes pelotonnées non rares.

(Cf. R. KÜHNER (1947 a, c).

T. atosquamosum Chev.

Souche n° 132 (Maillat, Ain, 21 Oct. 1950).

Bonne croissance sur 3, plus faible sur Hag.

Sur gélose-mousse, coussinet blanc, très dur, impossible à couper et inodore.

Hyphes aériennes, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles inconstantes.

T. virgatum Fr.

Souche n° 685 (Samoëns, La Lézière, Hte-Savoie, 26 Sept. 1953).

Développement très lent et très réduit sur T ; simple départ de végétation aussitôt arrêté sur O et AP.

Sur gélose-mousse, peu poussé en un coussinet très dur et inodore, recouvert d'un long duvet blanc ; envers de la culture orangé sale (vers K 142).

Hyphes aériennes irrégulières, $\times 2,2-3 \mu$, dépourvues de boucles, contenant des gouttelettes huileuses ; nombreuses vésicules terminales ou intercalaires, à parois fortement congophiles, renfermant quelquefois des gouttes d'huile et atteignant jusqu'à $20 \times 25,5 \mu$.

T. equestre Fr. ex L.

Souche n° 406 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Savoie, 11 Sept. 1952).

Croissance faible sur Hag et M, nulle sur H.

Sur gélose-mousse, coussinet blanchâtre se teintant de jaune soufre dilué (K 221) ; consistance ferme et odeur indéfinissable ; soies hérissées de 2 mm de longueur ; bourrelet autour de la marge appliquée ; envers légèrement brunâtre.

Hyphes, $\times 2,2-3 \mu$, dépourvues de boucles.

Cf. R. KÜXNER (1947 c).

T. fucatum Fr.

Souche n° 416 (Samoëns, Hte-Savoie, 23 Août 1951).

Départ de végétation aussitôt arrêté sur Hag, H et V en 1950 ; l'année suivante, un bouturage sur S a permis d'obtenir un début de mycélium peu développé et inodore.

T. luridum ss. Bataille

Aucune émission d'hyphes sur Hag, H, Tor et V.

T. portentosum Fr.

Souche n° 580 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Savoie, 11 Sept. 1952).

Forte croissance sur Hag et M, plus faible sur X.

Sur gélose-mousse, bien poussé en profondeur en une masse jaunâtre surmontée d'un coussinet assez ferme, recou-

vert lui-même d'un duvet blanc et très court ; mycélium n'ayant pas tendance à s'étaler et doué d'une odeur vireuse.

Hyphes, $\times 2,2-3 \mu$, dépourvues de boucles.

Cf. R. KÜHNER (1947 a, c).

T. sejunctum Fr. ex Sow.

Souche n° 684 (Charbonnières, Rhône, 4 Nov. 1953).

Croissance moyenne sur X.

Sur gélose-mousse, pousse bien, surtout en profondeur : en surface, disque légèrement zoné, blanchâtre, pruineux, avec, au point d'inoculation, un mamelon recouvert de duvet blanc : envers à peine coloré en crème ; dans le liquide du tube, colonies isolées, de 1 à 2 mm de diamètre, en étoiles : mycélium assez ferme et inodore.

Hyphes, $\times 2,2-3,5 \mu$, non bouclées.

Cf. R. KÜHNER (1947 a, c).

T. spermaticum ss. Lange

Départ de croissance aussitôt arrêté sur Hag, Tor et V.

T. columbetta Fr.

Souche n° 404 (Tarare, Rhône, 23 Nov. 1951).

Croissance faible sur Hag.

A péri au cours du repiquage.

Cf. R. KÜHNER (1947 a, c).

T. saponaceum Fr.

Souche n° 138 (Forêt de Pramenoux, Rhône, 10 Oct. 1950).

Croissance moyenne sur AP et T, plus faible sur Hag, Tor, O et 4.

Sur gélose-mousse, couche blanche pénétrant dans la gélose en une masse nuageuse à peine jaunâtre, ferme et inodore.

En culture sous collodion, hyphes $\times 1,2-2 \mu$, à boucles inconstantes et à articles binucléés.

Cf. R. KÜHNER (1947 a, c).

T. saponaceum Fr., var. **ardosiacum** Bres.

Souche n° 581 (Samoëns, La Lézière, Hte-Savoie, 5 Sept. 1952).

Croissance très faible sur Hag, H et M en un petit coussinet recouvert de duvet blanchâtre doué d'une odeur de vase ; envers jaunâtre ; n'a pas survécu au premier repiquage.

T. inamœnum Fr.

Souche n° 134 (Samoëns, Hte-Savoie, 6 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur Pi, plus faible sur V et Co : départ de végétation sans suite sur Tor.

Sur gélose-mousse, coton d'abord blanc, puis vert jaunâtre (K 178 B) ; pénètre dans la gélose en masse nuageuse blanchâtre ; odeur de vase extrêmement forte (perceptible à travers le coton et le capuchon de papier) ; ne pousse pas sur carotte.

Mycélium aérien : hyphes possédant de nombreuses boucles mais pas à toutes les cloisons, de 2 à 3 μ de largeur : nombreuses anastomoses végétatives ; articles binucléés sous collodion.

T. sulfureum Fr. ex Bul.

Souche n° 139 (Samoëns, Hte-Savoie, 19 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur Hag et V, plus faible sur H et M.

Sur gélose-mousse, en surface, couche cartilagineuse très difficile à couper, de coloration chair (K 53 A), citrine (K 203 B) au centre ; envers blanchâtre ; odeur indéfinissable, plutôt agréable, sans aucun rapport avec celle du carpophore ou du mycélium de l'espèce précédente : ne peut se développer sur carotte.

Mycélium aérien à hyphes, $\times 2,5$ à 4 μ , à boucles rares malgré les nombreuses cloisons.

Cf. R. KÜHNER (1947 a, c).

T. sulfureum Fr. ex Bul., var. **bufonium** Pers.

Souche n° 680 (Hauteville, Ain, 28 Oct. 1953).

Croissance faible sur X.

Après un départ difficile, bon développement sur gélose-mousse, surtout en profondeur (masse inodore, condensée, hyaline) ; fin duvet blanc au centre du disque superficiel.

Mêmes caractères microscopiques que le type.

Cf. R. KÜNNER (1947 c).

T. (COLLYBIA) exsculptum (ss. Bres.)

Souche n° 356 (Rég. lyonnaise, Rhône, 15 Oct. 1951).

Faible croissance sur Hag.

Sur gélose-mousse, masse crème à reflets verdâtres (K 178 B), puis crème, à surface tourmentée, très proéminente, recouverte d'hyphes lâches, blanches ; pénètre assez profondément dans le milieu ; mycélium extrêmement dur, doué d'une forte odeur fongique.

Hyphes de largeur variable, souvent grêles, $\times 1,5$ à 3μ , mais atteignant quelquefois 4, 5 et même $6,5 \mu$; boucles inconstantes ; hyphes souvent renflées au niveau des cloisons ; faisceaux d'hyphes étroitement unies les unes aux autres (soies ?) avec cloisons rapprochées et dépourvues de boucles ; au sein de la gélose, nombreuses vésicules de formes curieuses, très irrégulières, de 25 à 40μ sur 13 à 20μ (cf. pl. III D) ; anastomoses végétatives fréquentes.

9. LEUCOCORTINARIUS

L. bulbiger (Fr. ex A.-S.)

Souche n° 412 (Larajasse, Rhône, 24 Oct. 1951).

Croissance moyenne sur Hag en un mycélium tendre et doué d'une forte odeur fongique.

Sur carotte, colon blanc formant une calotte au sommet ; au niveau du liquide de culture, couche blanchâtre ne pénétrant pas dans le milieu ; carotte semblant intacte.

Hyphes aériennes de largeur très variable : $1,5-2,2-3-3,8-(4,2) \mu$, à boucles constantes et énormes ; nombreuses fibres dépourvues de cloisons, à parois fortement épaissies ; boucles fréquemment germées ; cristaux d'oxalate de calcium.

10. LYOPHYLLUM

L. chrysenteron ss. Kühn.-Romagn.

Souche n° 405 (Région lyonnaise, Rhône, Oct. 1951).

Faible croissance sur Hag.

Sur gélose-mousse, croûte brune, tendre, douée d'une odeur de rance et diffusant une coloration jaune dans le milieu.

N'a pas survécu au repiquage.

L. Georgii (Clus.)

Souche n° 159 (Leg. J. Boidin, 23 Mai 1951).

Croissance faible sur Hag (milieu coloré en jaune).

Sur gélose-mousse, pousse très lentement en un coussinet pénétrant dans le milieu et laissant dépasser, en surface, un velours très ras, brun-rouge (K 113), recouvert d'un duvet crème pâle ; mycélium ferme, inodore et diffusant une intense coloration jaune dans la gélose.

Hyphes aériennes, $\times 2-3,5 \mu$, quelquefois grêles ($\times 0,8-1,2 \mu$), à ramifications obliques ; boucles constantes (examen après traitement à la potasse) ; nombreuses boucles germées.

L. infumatum (Bres.)

Souche n° 135 (Samoëns, Hte-Savoie, 4 Sept. 1950).

Forte croissance sur Hag, H, V et TA en un mycélium à odeur de farine rance.

Sur carotte, feutrage assez épais, d'abord blanc, puis beige de plus en plus foncé (de K 153 D à K 162) ; en surface du liquide, couche cornée, résistante, orangée (K 157), mais ne pousse pas en profondeur.

Hyphes aériennes de largeur variant entre $1,5$ et 6μ (généralement 3μ), bouclées et à articles binucléés ; quelques noyaux emprisonnés dans des boucles ; ramifications à angle aigu : quelques ampoules subchlamydosporiques.

L. trigonosporum (Bres.)

Souche n° 141 (Samoëns, Hte-Savoie, 5 Sept. 1950).

Forte croissance sur Hag.

Sur carotte, filaments blancs, lâches avec condensations mycéliennes crème puis beiges (K 128 C), formant une masse

granuleuse ; croît surtout au niveau du liquide en une couche tendre, à odeur de rance ; détruit la carotte en la vidant complètement et en la transformant en une lame aplatie.

Hyphes aériennes, $\times 2-4,5 \mu$, bouclées ; ramifications des extrémités d'hyphes à angle assez ouvert.

L. tessulatum Bul.

Souche n° 534 (Samoëns, Le Latay, Hte-Savoie, 14 Sept. 1952).

Forté croissance sur Hag, M et Sc.

Développement puissant sur carotte, qui est entièrement recouverte d'un coton blanc pur, assez ras, émettant des gouttelettes légèrement jaunâtres, tendre et inodore ; nombreuses petites boules concolores de 1,2 mm de diamètre (ébauches de fructifications) ; pénètre fortement dans le milieu en une masse opaque et formant, en surface, une couche cartilagineuse brun-orangé clair (Expo E 68 dilué) ; carotte et liquide colorés en brun jaunâtre.

Ebauches de fructification plus différenciées sur les milieux de bouturage, en cylindres pointus.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes ; souvent, filaments bourrés de gouttelettes huileuses qui sont parfois extérieures aux hyphes. Chlamydospores typiques, généralement terminales, rarement intercalaires, avec parois très épaissies et fortement congophiles, renfermant des réserves ; ces chlamydospores, nées sur des hyphes bouclées, mesurent généralement $9 \times 10 \mu$ (cf. pl. II F).

(Cf. D. LAMOURE (1954).

L. rancidum (Fr.)

Souche n° 358 (Les Echets, Ain, 19 Oct. 1953).

Forté croissance sur Hag et TA, en un mycélium assez ferme, inodore sur Hag et possédant une odeur de farine intense sur le second milieu.

Carotte recouverte d'un duvet blanc pur, peu abondant, devenant ensuite crème ; ne pénètre pas dans le liquide, mais forme, en surface, une couche blanche ; carotte très attaquée et amincie, mais de coloration intacte.

Hyphes aériennes à boucles rares (de nombreuses cloisons en sont dépourvues) de 1,2 à 4μ de largeur (2μ pour la majorité) ; ramifications à angle assez ouvert.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

L. Boudieri Kühn.-Romagn.

Souche n° 651 (Exposition mycologique de la Société Linnéenne de Lyon, Rhône, 18 Oct. 1953).

Forte croissance sur TA en un mycélium blanc, se tachant ensuite de beige, se développant surtout à l'air libre : mycélium très ferme mais se coupant cependant bien, doué d'une odeur fongique.

Sur gélose-mousse (1 mois), masse à surface circulaire plus ou moins boursoufflée, blanche puis beige ; marge au-dessous du niveau de la gélose avec granulations condensées à l'extrémité des hyphes.

Sur carotte (1 mois), surface libre entièrement recouverte d'un feutrage broussailleux blanc, se teintant légèrement de jaunâtre dans ses parties les plus anciennes ; hyphes s'accrochant aux parois du tube ; marge terminée, par places, par une zone condensée (comme sur gélose-mousse) ; carotte semblant intacte.

Hyphes aériennes, $\times 1,5-2,5 \mu$, bouclées à toutes les cloisons ; hyphes généralement non séparées mais groupées parallèlement en vrais faisceaux (3-4-5-6 et même jusqu'à beaucoup plus de 20 hyphes accolées).

En culture sous collodion, bien poussé en hyphes assez grêles, $\times 1,2-2,5 \mu$, à boucles constantes ; articles binucléés : nucléoles très petits et assez éloignés l'un de l'autre au sein d'un même dicaryon ; nous avons remarqué de nombreuses mitoses conjuguées ; boucles germées courantes ; ramifications, avec cloisons bouclées à la base, naissant à angle assez aigu, s'écartant ensuite nettement de l'hyphes mère.

L. inolens (Fr.)

Souche n° 650 (Hauteville, Ain, 28 Oct. 1953).

Croissance moyenne sur Hag, M et TA ; mycélium tendre et doué d'une légère odeur de farine : disque hérissé de fibres.

Sur carotte, développement peu exubérant en un mycélium blanc, hérissé de soies concolores de 1 à 2 mm ; ne pénètre pas dans le liquide mais forme, en surface, une couche cartilagineuse jaunâtre.

En culture sous collodion, longues hyphes souvent réunies en faisceaux (début de formation des soies hérissées ?), $\times 1,5$ à $3,5 \mu$, bouclées ; articles binucléés ; il n'est pas rare de trouver des hyphes à tricaryons.

L. inolens (Fr.), f. **album**

Souche n° 286 (Samoëns, Hte-Savoie, 20 Août 1951).

Croissance moyenne sur Hag ; peut se cultiver sur carotte où apparaît un mycélium blanchâtre, très tendre et sensiblement inodore.

Hyphes aériennes assez grêles, $\times 1,2 \mu$, bouclées, souvent réunies en faisceaux. Cristaux d'oxalate de calcium.

L. ozes (ss. Rick.) (non Fr.)

Souche n° 652 (Mouret, Hie-Loire, 3 Nov. 1953).

Croissance faible, surtout en profondeur, sur X.

Sur gélose-mousse, disque bien développé, blanchâtre et zoné ; surface recouverte d'un duvet ras ; marge très nettement appliquée avec hyphes grossièrement rayonnantes ; consistance ferme ; inodore ; envers de la culture pâle.

Hyphes aériennes grêles, $\times 1-1,8 \mu$, longues et flexueuses, à boucles constantes même sur les hyphes les plus fines ; boucles germées assez fréquentes.

Au sein de la gélose, hyphes beaucoup moins régulières, plus larges (4μ), boursoufflées ; cellules plus courtes, tourmentées mais tout de même bouclées ; souvent, cloisons bouclées au niveau d'étranglements.

L. striæpileum (Fr. ss. Lange)

Souche n° 533 (Samoëns, Vaconnant, Hte-Savoie, 14 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur Hag, plus faible sur H, M et Tor, surtout en profondeur ; sur M, toutefois, coussinet peu développé, beige sale, très condensé.

Sur carotte (1 mois), cloques blanchâtres poudreuses, de 2 mm à 1 cm de diamètre, appliquées sur le substrat ; ne pénètre pas dans le liquide, mais forme une couche superficielle cartilagineuse jaune (K 153 D) ; consistance dure ; odeur de farine fraîche ; au bout de 6 mois de culture, carotte vidée de son contenu.

Hyphes aériennes filiformes, $\times 1,5-2, 2 \mu$, bouclées.

L. atratum (Fr.)

Souche n° 649 (Les Echets, Ain, 19 Oct. 1953).

Forte croissance sur TA, surtout en surface, en un mycélium légèrement fibreux et doué d'une très forte odeur de farine.

Sur carotte, très abondamment poussé en un coton blanc jaunissant sensiblement dans ses parties anciennes ; ne pénètre pas dans le milieu, mais forme, en surface, des couches cartilagineuses très épaisses, blanchâtres devenant jaunâtres puis orangé brunâtre ; au sommet de la carotte, quelques ébauches de fructifications en cylindres bruns de 1 à 2 mm de longueur sur 1/2 de large.

En culture sous collodion, développement considérable en hyphes à cellules terminales très longues, de 2 à 3 μ de largeur, à articles binucléés et à boucles constantes ; hyphes serrées, sensiblement parallèles et possédant des ramifications à angle très aigu.

L. sphærosporum Kühn.-Romagn.

Souche n° 689 (Hauteville, Ain, 26 Oct. 1953).

Forte croissance sur X en un mycélium très ferme, à légère odeur de farine.

Pousse très abondamment sur carotte en la recouvrant, au bout d'un mois, d'un coton ras, blanc pur, se teintant ensuite de crème puis de beige ; ne pénètre pas dans le liquide de culture mais forme en surface une couche de consistance cartilagineuse, d'abord crème, puis orangé-jaune (K 152) : carotte non modifiée dans son aspect.

Hyphes aériennes grêles, $\times$ 1-1,5-2,2 μ , bouclées, souvent réunies en faisceaux parfois importants.

11. MACROCYSTIDIA

M. Cucumis (Fr. ex Pers.)

Souche n° 107 (Samoëns, Hte-Savoie, 10 Sept. 1950)

Forte croissance sur tous les milieux expérimentés : Hag, H, Tor, V, Co et Pi.

Sur gélose-mousse, pousse presque uniquement en profondeur : toute la gélose est envahie par une masse ferme et opalescente, inodore et pâle, un peu plus foncée au centre (K 128 D) ; à peine un léger duvet sur le morceau de bouture ; envers légèrement jaunâtre ; ne grimpe pas sur le brin de mousse.

Sur carotte, pousse moins abondamment en une couche mince, d'abord de coloration chair et d'aspect farineux, fonçant ensuite en K 128 D ; pas de mycélium aérien développé, mais masse ferme et compacte continuant à croître sur les

parois du tube ; pas de couche en surface du liquide ; quelques amas en profondeur de même apparence qu'à l'air libre ; carotte ramollie.

Hyphes aériennes filiformes $\times 1,5-2,2 \mu$, bouclées ; quelques ampoules subchlamydosporiques.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

12. RHODOPAXILLUS

R. (COLLYBIA) *nitellinus* (Fr.)

Souche n° 25 (Samoëns, Hte-Savoie, 3 Sept. 1950).

Croissance faible sur Co et Pi, insignifiante sur H et M. Cette espèce se développe très mal au bouturage mais, ensuite, devient vigoureuse et croît abondamment.

Sur gélose mousse, important coton blanc couvrant toute la surface libre au bout de 15 jours déjà ; mycélium très tendre, à odeur faible, pénétrant peu dans le milieu (1 mm) : envers à peine coloré.

Sur carotte, débuts difficiles puis abondant coton blanc pur, assez condensé, envahissant toute la surface du substrat qui n'est pas attaqué ; en surface du liquide, couche cartilagineuse jaunâtre (K 153 C).

Hyphes aériennes filiformes, $\times 1,5-2,5 \mu$, à boucles constantes.

R. *nudus* (Fr. ex Bul.)

Souche n° 400 (Larajasse, Rhône, 22 Oct. 1951).

Très forte croissance sur Hag et H.

Sur carotte (1 mois), abondant coton recouvrant toute la surface d'un volumineux et superbe mycélium d'abord mauve rosé très pâle (K 503 A) devenant de plus en plus mauve, puis bleu-violet pâle (K 491) ; en surface du liquide, légère couche tendre et d'odeur fongique.

Hyphes aériennes, $\times 2-3 \mu$, à boucles constantes.

Cf. R. KÜHNER (1946 a).

R. *nudus* (Fr. ex Bul.), var. *glaucocanus* (Bres.)

Souche n° 127 (Samoëns, Hte-Savoie, 20 Sept. 1950).

Forte croissance sur V, plus faible sur Hag, H et Tor.

Sur gélose-mousse, abondant coton aérien blanchâtre devenant par la suite légèrement beige pâle, s'accrochant aux

parois du tube et à la mousse ; pénètre peu dans le milieu : mycélium tendre, inodore et insipide ; envers de la culture jaunâtre.

Se développe bien sur carotte.

Hyphes aériennes filiformes, $\times 2,2-3 \mu$, bouclées.

R. sordidus (Fr.)

Souche n° 128 (Maillat, Ain, 21 Oct. 1950).

Forte croissance sur Hag et 4.

Sur carotte, pousse très abondamment en un coton d'abord blanc, puis d'un mauve splendide (K 478 D) ; cette coloration s'atténue ensuite et est remplacée par une teinte jaunâtre (K 146) au bout de 6 mois ; ne pénètre pas dans le liquide mais forme, en surface, une couche tendre jaunâtre (K 171) et douée d'une forte odeur fongique ; carotte vidée devenant friable.

Hyphes aériennes filiformes, $\times 2-2,8 \mu$, à boucles constantes.

R. sævus (Gill.)

Souche n° 695 (La Pacaudière, Loire, 17 Nov. 1953).

Forte croissance sur X en un mycélium tendre et doué d'une forte odeur fongique.

Pousse très bien sur carotte en un abondant coton blanchâtre ne pénétrant pas dans le liquide, mais formant, en surface, une couche beige ocracé de consistance cartilagineuse ; carotte fonçant légèrement au sommet et sensiblement ramollie.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,2-1,5-2,2-(4,5) \mu$, à boucles constantes, même sur les hyphes grêles ; souvent, hyphes renflées au niveau des cloisons qui sont toutes bouclées.

R. panæolus (Fr.)

Souche n° 399 (Mens, Le Villard, Is., 4 Oct. 1953).

Forte croissance sur Hag et TA.

Pousse abondamment sur carotte sans la déformer, mais en la vidant et en la recouvrant d'un mycélium en duvet assez développé, blanchâtre puis beige clair (de K 128 D à 147) ; en surface du liquide, couche cartilagineuse jaune foncé (Expo C 62) ; tendre et odeur amère ; au bout de 6 mois, détruit complètement la carotte.

Hyphes aériennes de largeur variable (1,5)-3,8-(6) μ . étranglées au niveau des cloisons qui sont dépourvues de boucles sur carotte ! (retour au primaire ?) ; quelques vésicules terminales à parois fripées et atteignant jusqu'à $15 \times 22,5 \mu$.

13. CLITOPILUS

C. truncatus (ss. Q.)

(RK Ly 50-2)

Souche n° 24 (Région lyonnaise, 5 Oct. 1950).

Croissance moyenne sur V, plus faible sur Tor.

Sur gélose-mousse (1 mois), abondant coton blanc en masse compacte, ne pénétrant pratiquement pas dans le milieu ; centre déjà coloré en beige rosé ; envers concolore : mycélium tendre et inodore.

Pousse fortement sur carotte qui est ramollie et complètement désagrégée à distance ; mycélium tenace.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 2 \mu$, non bouclées, à articles binucléés ; parfois, tricaryons se retrouvant régulièrement dans tous les articles du filament.

C. prunulus Fr.

Souche n° 460 (Samoëns, Le Latay, Hte-Savoie, 3 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur Hag, AP et T.

Sur gélose-mousse, croûte crème, boursoufflée, se craquelant en surface, très tendre et douée d'une odeur agréable.

Croît aisément sur carotte.

Hyphes aériennes, $\times 1,5-2,2 \mu$, à cloisons dépourvues de boucles.

(Cf. R. KÜHNER (1947 c).

14. RIPARTITES

R. Tricholoma (Fr. ex A.-S.)

Souche n° 282 (Tarare, Rhône, 23 Nov. 1951).

Bonne croissance sur Hag.

Sur carotte, coton blanc, inodore ; couche tendre en surface du liquide ; carotte rapidement désagrégée.

Hyphes aériennes, $\times 2,8-4,5 \mu$, à boucles constantes.

Cf. R. KÜHNER (1946 b).

RHODOPHYLLACÉES

RHODOPHYLLUS

R. (ECCILIA) undatus (Fr.)

Souche n° 51 (Samoëns, Le Latay, Hte-Savoie, 13 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur H, faible sur Hag et V, insignifiante sur Tor.

Sur gélose-mousse, croît assez rapidement en une plaque blanche duveteuse (pruineuse par places), avec marge appliquée ; au centre, petites boules pelucheuses ; grimpe à peine sur le brin de mousse.

Sur carotte, au début, duvet blanc avec zones concentriques recouvrant des masses arrondies, isolées, blanches ; dans le liquide, petits amas floconneux, également arrondis ; très forte odeur de farine rance ; par la suite, masses dures se décollant de la carotte sous la pression de l'öse, avec de nombreuses ex croissances en chou-fleur, blanches, se colorant par places en K 103 C ; carotte sensiblement noircie.

Hyphes, $\times 2,5$ à $4,5 \mu$, à boucles inconstantes.

En culture sous collodion, hyphes à articles binucléés, mais tricaryons non rares et se retrouvant tout au long du filament ; boucles extrêmement peu fréquentes (après traitement à la potasse) ; ramifications obliques, quelquefois opposées.

R. (ECCILIA) leptonipes Kühn.-Romagn.

Aucun départ de croissance sur Hag, H et M.

R. (NOLANEA) rhombisporus (Kühn.-Boursier)

Quelques hyphes sont émises dans les milieux Hag et V mais leur croissance est aussitôt arrêtée.

R. (NOLANEA) dysthales (Peck)

Aucun début de végétation sur Hag, H et M.

R. (NOLANEA) cetratus (ss. Rick.)

Souche n° 109 (Hauteville, Ain, 16 Oct. 1950).

Croissance moyenne sur X, surtout en profondeur, en un mycélium tenace et fibreux en surface et sans odeur appréciable.

Pousse aisément sur carotte.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 1,5$ à $4,5 \mu$, dépourvues de boucles et à articles binucléés ; ramifications à angle assez ouvert, généralement à proximité de cloisons, quelquefois opposées.

Cf. R. KÜHNER (1950 a).

R. (NOLANEA) staurosporus (Bres.)

Souche n° 676 (Samoëns, La Lézière, Hte-Savoie, 26 Sept. 1953).

Forte croissance sur O et T, moyenne sur Hag et C, faible sur AP.

Sur gélose-mousse, très fortement poussé en une croûte recouvrant toute la surface du milieu, jaunâtre, fonçant dans ses parties anciennes, avec, çà et là, petites condensations mycéliennes ; pénètre de $1/2$ cm dans la gélose en une masse hyaline ; le tout est recouvert d'un coton très lâche, grimpant sur le brin de mousse et plus ou moins condensé par places ; envers concolore ; assez ferme et inodore.

Hyphes régulières, $\times 2,2-3 \mu$, dépourvues de boucles.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

R. (NOLANEA) mammosus (Fr. ex L.) ss. Boud.

Souche n° 674 (Mouret, Hte-Loire, 3 Nov. 1953).

Croissance moyenne sur X, surtout en profondeur.

Sur gélose-mousse, très abondamment poussé, en surface et en profondeur, en une masse nuageuse incolore ou à peine jaunâtre ; en surface, coton aérien blanc très embrouillé et très abondant, grimpant le long des parois du tube ; marge hérissée ; couche hyaline en surface du liquide ; mycélium tendre mais filamenteux en surface et doué d'une odeur extrêmement pénétrante de *Macrocystidia Cucumis* (huile de poisson rance) identique à celle du carpophore.

En culture sous collodion, croissance très abondante ; hyphes assez larges (de $2,8$ à $4,2 \mu$) ; à cloisons peu distantes les unes des autres, à articles binucléés ; noyaux des dicaryons arrondis et plus ou moins éloignés entre eux ; nous

n'avons obtenu aucune boucle sous collodion ; souvent, cloisons au niveau des ramifications qui sont assez ouvertes.

Cf. R. KÜHNER (1950 a).

R. (NOLANEA) infula (Fr.)

Souche n° 111 (Samoëns, Hte-Savoie, 8 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur H, V, Co et Pi, plus faible sur Tor.

Sur gélose-mousse, masse blanche, compacte, non duveuse, pénétrant fortement dans le milieu ; consistance ferme (très difficile à couper) et odeur puissante d'encre (nettement chlorée).

Sur carotte, pousse très peu (1/2 cm en 4 mois) en une croûte blanche, veloutée, légèrement boursouflée ; hyphes agglomérées ; carotte d'aspect intact.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 4 \mu$, à boucles assez nombreuses mais inconstantes ; articles binucléés (quelquefois, tricaryons) ; ramifications obliques, souvent au-dessous d'une cloison, parfois opposées.

R. (NOLANEA) clandestinus ss. Lange

Souche n° 110 (Maillat, Ain, 20 Oct. 1950).

Croissance faible sur Hag.

Aspect curieux sur carotte : couche beige (K 147 dilué) d'aspect cérébriforme, se séparant facilement du substrat qui est détruit et s'affaisse.

Hyphes filiformes, $\times 1,5 \mu$, sans boucles.

R. (NOLANEA) juncinus Kühn.-Romagn.

Souche n° 383 (Samoëns, Hte-Savoie, 5 Sept. 1951).

Croissance moyenne sur Hag, mais n'a pas survécu au premier repiquage.

R. (ENTOLOMA) sericeus (Fr. ex Bul.)

Souche n° 692 (Samoëns, Vaconnant, Hte-Savoie, 22 Sept. 1953)

Bonne croissance sur O, AP et T, plus faible sur Hag en un mycélium tendre et inodore.

Sur carotte, voile blanchâtre surmonté d'un coton blanc ; carotte vidée dans sa partie supérieure mais de coloration inchangée.

A péri au cours du repiquage.

R. (ENTOLOMA) *venosus* (Gill.)
(RK Ly 50-6)

Aucun départ de croissance sur Hag, H et M.

R. (ENTOLOMA) *lividoalbus* Kühn.-Romagn.
Souche n° 568 (Morillon, Hte-Savoie, 10 Sept. 1952).

Forté croissance sur H, moyenne sur Hag et M en un mycélium aérien, blanc.

Pousse abondamment sur carotte qui est recouverte d'un feutrage ras, blanchâtre, tendre et doué d'une odeur chlorée d'encre ; croît un peu dans le liquide et forme, en sa surface, une couche cartilagineuse jaunâtre ; carotte complètement désagrégée et affaissée.

Hyphes régulières, $\times 1,5-3 \mu$, dépourvues de boucles ; cloisons parfois très épaisses et réfringentes ; épaississements de la membrane en petites bosses internes ; anastomoses végétatives fréquentes ; ramifications au niveau d'une cloison, quelquefois opposées.

Oïdies assez nombreuses, droites ou arquées, de dimensions variant entre $1,5 \times 3 \mu$ et $1,5 \times 8 \mu$ (cf. pl. I D).

R. (ENTOLOMA) *nidorosus* (Fr.)

Souche n° 52 (Samoëns, Hte-Savoie, 9 Sept. 1950).

Bonne croissance sur tous les milieux : Hag, H, Tor, V, X et Co en hyphes rayonnantes, cotonneuses.

Sur gélose-mousse, disque blanc jaunâtre, d'aspect céracé et mouillé, ferme, inodore ; marge très étroitement appliquée ; envers concolore.

Hyphes larges (de $2,5$ à $10,5 \mu$), bouclées, étranglées aux cloisons où les callosités sont nettement visibles ; quelques ampoules subchlamydosporiques de $20 \times 13 \mu$.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

R. (ENTOLOMA) *lividus* (Fr. ex Bul.)
(Leg. G. NÉTIEN, Annonay, Ard., 18 Oct. 1953).

Echec sur Hag ; début de croissance aussitôt arrêté sur TA.

R. (ENTOLOMA) prunuloides (Fr.), ss. Q.

Souche n° 675 (Hauteville, Ain, 27 Oct. 1953).

Croissance très faible sur X, bientôt arrêtée sur TA ; coussinet fragile doué d'une odeur vireuse.

Sur gélose-mousse, très peu développé en une masse à contours circonvolutionnés ; surface plus ou moins crispée, sèche, pruneuse, de coloration crème ; marge finement hérissée ; envers d'abord concolore puis devenant jaune-orangé sale (vers K 137 + 142).

En culture sous collodion, très peu poussé en hyphes assez grêles, $\times 1,5 \mu$, emmêlées, sans boucles et à articles binucléés.

R. (ENTOLOMA) madidus ss. Q.

Souche n° 482 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Savoie, 4 Sept. 1952).

Echec sur H et M ; croissance très faible sur Hag.

Sur gélose-mousse, en surface, croûte jaunâtre, ferme et douée d'une odeur légèrement chlorée ; çà et là, petites boules éparses dans le milieu ; n'a pas survécu au second repiquage.

R. (ENTOLOMA) nitidus Q.

Souche n° 53 (Vienne, Le Grisard, Rhône, 23 Oct. 1950).

Bonne croissance sur 4.

Sur gélose-mousse, pousse abondamment et rapidement (surface libre du milieu toute occupée au bout d'un mois) en un duvet blanc, serré, plus épais par plaques, se teintant légèrement de jaunâtre au centre et émettant quelques gouttelettes de liquide incolore ; pénétre peu (à peine 1 mm) dans le milieu ; marge broussailleuse ; grimpe sur la mousse et non sur le verre ; mycélium très tendre et inodore ; envers légèrement jaunâtre sur le bord, mais plus foncé au centre.

Hyphes aériennes, $\times 2-2,5 \mu$, bouclées ; quantité énorme de chlamydospores typiques, généralement intercalaires et séparées par des cloisons bouclées, quelquefois terminales, à parois très fortement épaissies et congophiles ; contenu granuleux et réfringent, se colorant puissamment par le Rouge Congo ; parois doubles : une interne, entourant étroitement les substances de réserve, l'autre, plus lâche ; quelques chlamydospores aberrantes : triangulaires ou bien rattachées à trois hyphes ; dans tous les cas, contenu extrême-

ment condensé ; ces chlamydospores font penser à celles de *Nyctalis parasitica*.

(Cf. pl. II H).

R. (ENTOLOMA) excentricus (Bres.)

Echec total, et à plusieurs reprises, sur Hag, II, M et Tor.

R. (ENTOLOMA) jubatus (Fr.)

Départs de végétation observés sur Hag, M et V, mais sans aucune suite.

R. (ENTOLOMA) porphyrophaeus (Fr.)

Souche n° 54 (Samoëns, Chalet Roux, Hte-Sav., 6 Sept. 1950).

Débuts de croissance aussitôt arrêtés sur Hag, H, Tor, V et Co ; cependant, nous avons pu obtenir une souche à partir du milieu Ct, malgré un développement très réduit.

Pousse très lentement et très pauvrement sur gélose-mousse.

En culture sous collodion, très faiblement poussé en hyphes, $\times 2,5$ à 5μ , dépourvues de boucles ; présence de tricaryons ; rameaux souvent insérés à angle droit ou tout au moins très ouvert.

Tous les essais entrepris pour obtenir des cultures de LEPTONIA ont échoué, malgré l'emploi de milieux nombreux et divers : les espèces étudiées sont les suivantes :

R. (LEPTONIA) griseorubidus Kühn., **R. sarcitulus** Kühn.-Romagn., **R. ardosiacus** (Bul.), **R. cf. aethiops** (Fr.), ss. Kühn. (RK Sa 50-50), **R. cf. caelestinus** (Fr.) (Icones) (RK Sa 50-38), **R. lazulinus** (Fr.), **R. cf. caesiocinctus** Kühn. (RK Sa 50-47), et **R. lampropus** (Fr.).

NAUCORIACÉES

I. INOCYBE

Echec total dans l'essai de culture des espèces d'*Inocybe* suivantes :

I. leucoblema Kühn., *I. dulcamara* Pers. ex A.-S., *I. (PHOLIOTA) terrigena* (Fr.), *I. maculata* Boud., f. *fastigiella* (Atk.), *I. fastigiata* Fr. ex Schaef., *I. Patouillardi* Bres., *I. Bongardi* Weinm., *I. cervicolor* Pers., *I. calamistrata* Fr., *I. corydalina* Q., *I. pyriodora* Fr. ex Pers., *I. Godeyi* Gill., *I. pudica* Kühn., *I. geophylla* Fr. ex Sow., *I. geophylla* Fr. ex Sow., var. *lilacina* Fr., *I. subbrunea* Kühn., *I. eutheles* ss. Heim, *I. hirtella* Bres., *I. vaccina* Kühn., *I. phæoleuca* Kühn., *I. tigrina* Heim, *I. virgatula* Kühn., *I. Friesii* Heim, f. *epixantha* Kühn., *I. phæodisca* Kühn., *I. lanuginosa* Fr. ex Bul., *I. napipes* Lange, *I. petiginosa* (Fr.), *I. mixtilis* Britz., *I. grammata* Q. et *I. asterospora* Q.

Aucun départ de croissance si minime soit-il, malgré la grande diversité des milieux utilisés ; nous avons, d'autre part, multiplié nos essais, au cours de nos cinq années de recherches, à partir de carpophores provenant de stations différentes, mais sans aucun succès. A signaler seulement un début de végétation de la dernière espèce sur le milieu Sc.

I. Cookei Bres.

Souche n° 77 (Samoëns, Hte-Sav., 17 Sept. 1950).

Echec sur Hag, M et Sc ; départ de végétation bientôt arrêté sur V mais, à notre grand étonnement, croissance faible sur H ! C'est la première culture d'*Inocybe* qui a pu être obtenue et étudiée.

Sur gélose-mousse, a poussé de 3 mm en 5 mois ! Colonies d'aspect mouillé, beige clair (K 128 C), dépassant à peine la surface de la gélose où elles pénètrent pour former une masse discoïde ; par la suite, il se produit de nombreuses petites masses granuleuses (1/4 à 1/2 mm) confluentes et constituant une proéminence centrale brunissant enfin en K 162 ; mycélium très condensé et coriace, doué d'une très forte odeur de *Cystoderma amianthinum* (vase) ; semble s'habituer à la culture car, après le second repiquage, il a été possible d'obtenir de petites boules de 2 à 3 mm de diamètre.

grisâtres, plus ou moins confluentes, au bout de 15 jours seulement ; quoiqu'il en soit, développement extrêmement réduit et lent.

Hyphes de 2 à 3 μ de largeur et régulièrement bouclées

I. *Friesii* Heim

Souche n° 642 (Samoëns, Vaconnant, Hte-Sav., 21 Sept. 1953).

Croissance faible sur O, AP et T.

Sur gélose-mousse (6 mois de culture), coussinet zoné, crème, de 7 mm de diamètre, bombé et d'aspect mouillé : çà et là, mycélium hérissé de soies concolores de 1/2 mm de longueur ; envers de coloration plus foncée ; coussinet très dur, presque impossible à couper et doué d'une forte odeur spermatique ; n'a pas survécu au second repiquage.

Hyphes très grêles, $\times 1,2 \mu$, à boucles en forme d'anse et constantes ; hyphes agglomérées en un faux tissu très dense ; présence de grosses gouttes d'huile au sein de ce stroma.

I. *cinnamomula* Kühn.

Souche n° 495 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Sav., 4 Sept. 1952).

Départ de croissance aussitôt arrêté sur H et M, suivi d'un faible développement sur Hag ; croissance supérieure sur O à partir d'un carpophore récolté à Vaconnant, le 21 sept. 1953 : coussinet inodore, très coriace, poussant en profondeur, blanc en surface et hérissé de soies raides concolores ; n'a malheureusement pas survécu au premier repiquage sur gélose-mousse.

Hyphes très grêles, $\times 1,2 \mu$, à boucles très visibles, constantes ; callosité des cloisons très nette ; certaines boucles germées.

I. *griseolilacina* Lange, var. *personata* Kühn.

Souche n° 694 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 26 Sept. 1953).

Faible croissance en profondeur sur AP, insignifiante et bientôt arrêtée sur T. Petit disque dur ; n'a pas survécu au premier repiquage sur gélose-mousse.

I. *decipientoides* Peck

Souche n° 641 (Les Echets, Ain, 19 Oct. 1953).

Bonne croissance sur TA en un coussinet se développant en profondeur surtout, beige clair sur la marge, centre gris

foncé noirâtre, hérissé de quelques soies raides ; mycélium très dur et difficile à couper, inodore.

Sur gélose-mousse, fortement poussé (meilleure croissance obtenue chez un *Inocybe*) ; pas de mycélium aérien mais, en profondeur, masse beige, translucide ; en surface, disque zoné d'aspect mouillé, légèrement jaunâtre sur le bord, brun grisâtre (K 143 très dilué) vers l'intérieur, plus gris (K 149) tout-à-fait au centre ; marge pénétrant dans le milieu ; pas de fibres hérissées ; envers concolore .

Hyphes (de la boursoufflure centrale brun foncé) normalement bouclées, filiformes, $\times 1,5-2 \mu$, et ondulées.

Hyphes noyées dans la gélose de largeur variable, moins régulières, bouclées également ; de plus, présence d'ampoules très congophiles (de $9 \times 13 \mu$) ; quelquefois, boucle au niveau de la cloison de l'ampoule (cf. pl. III J).

2. NAUCORIA

N. Centunculus Fr., ss. Rick.

Souche n° 106 (Samoëns, Hte-Sav., 9 Sept. 1950).

Bonne croissance sur Tor, plus faible sur M en un mycélium très tendre et inodore.

Sur gélose-mousse (1 mois), culture d'aspect mouillé, formée de petits grains d'abord blancs et isolés, se développant ensuite en petites boules poussant surtout au sein de la gélose, puis amas de granules jaunâtres (K 128 C) émettant de nombreuses hyphes dans le milieu et faciles à dissocier.

Se développe également sur carotte bien que les premiers essais aient été négatifs.

Hyphes assez larges (de 2 à 5 μ), bouclées, mais anses d'anastomose minuscules ; nombreuses ampoules chlamydosporiques à parois fortement épaissies ; nous avons également observé une très grande quantité d'ampoules dont la paroi interne portait de curieuses ornements sous forme de poils contournés et enchevêtrés ; leur origine à partir de la membrane est nettement visible sur les formations jeunes (cf. pl. III E).

Pousse très mal en culture sous collodion ; il est néanmoins possible d'observer des hyphes bouclées à dicaryons.

N. (ALNICOLA) **escharoides** ss. Lange

Souche n° 2 (Larajasse, Rh., 3 Oct. 1953).

Croissance faible sur H et TA, uniquement en profondeur ; présence de quelques soies raides brunes ; mycélium tendre et inodore ; n'a pas survécu au repiquage.

N. (ALNICOLA) **phaea** Kühn. R. Maire

Aucun début de croissance sur Hag.

N. (TUBARIA) **conspersa** Fr. ex Pers.

Souche n° 664 (Les Echets, Ain, 19 Oct. 1953).

Bonne croissance sur TA en un mycélium assez ferme et doué d'une odeur « amère ».

Pousse assez bien sur carotte, mais surtout au niveau du liquide dans lequel il ne pénètre pas et forme, en surface, une couche cartilagineuse jaunâtre surmontée de longues hyphes hérissées et peu denses ; carotte, semblant intacte, à peine couverte par quelques hyphes formant un lacis lâche ; mycélium très tendre et inodore.

Hyphes régulières mais tortueuses, $\times 1,5-3 \mu$, pourvues de nombreuses cloisons toutes bouclées.

N. (TUBARIA) **pellucida** (ss. Q.)

Souche n° 585 (Samoëns, Le Latay, Hte-Sav., 12 Sept. 1952).

Croissance faible sur Hag, H et M en un mycélium condensé, ferme et inodore.

Sur gélose-mousse, fort développement, surtout en surface ; pas de coton aérien, mais couche cérébriforme au centre et lisse sur les bords ; aspect mouillé ; coloration d'abord jaunâtre puis se teintant de roux clair (vers Expo C 64, mais en plus rosé) ; marge rectiligne, plus pâle, confondue avec la surface ; milieu coloré en brun.

Hyphes de largeur très variable : certaines sont étroites ($2,2-3 \mu$) ; d'autres assez larges (jusqu'à 8μ) sont souvent moniliformes. Nous n'avons observé aucune boucle. Grande quantité d'ampoules intercalaires, parfois terminales, à parois minces ou plus ou moins épaissies (subchlamydospores) ; dimensions les plus fréquentes : $15 \times 18 \mu$.

N. carpophila Fr., ss. Rick.

Souche n° 105 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Sav., 7 Sept. 1950).

Forte croissance sur H.

Sur gélose-mousse, pousse surtout en profondeur en une masse beige (K 128 C lavé de 128 D), plus ou moins tendre par plages et inodore.

Hyphes filiformes, $\times 1,2-2 \mu$, régulièrement bouclées ; présence de quelques ampoules subchlamydosporiques.

3. HEBELOMA

H. radicosum (Fr. ex Bul.)

Souche n° 364 (Samoëns, Hte-Sav., 6 Sept. 1951).

Bonne croissance sur Hag.

Sur gélose-mousse, pousse abondamment en envahissant la totalité de la gélose en profondeur ; en surface, duvet extrêmement ras, blanc, ne grimpant pratiquement pas sur la mousse ; partie inférieure du tube (immergée) renfermant de petites masses arrondies hyalines ; en surface du liquide, couche tendre et inodore ; envers de la culture beige jaunâtre (K 128 D dilué).

Se développe également aisément sur carotte.

Sur gélose-mousse, hyphes, $\times 1,3-4 \mu$, à boucles constantes, très grosses, possédant, au niveau de la cloison, deux callosités fortement congophiles ; ampoules subchlamydosporiques extrêmement nombreuses de $9 \times 12 \mu$ en moyenne.

H. mesophaeum Fr. ex Pers.

Souche n° 485 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 24 Sept. 1953).

Forte croissance sur O et AP, moyenne sur Hag et M, surtout en profondeur.

Sur gélose-mousse, disque noyé dans la gélose, inodore et de consistance très coriace, de coloration légèrement carnée.

Longues hyphes régulières, $\times 1,5-2,2 \mu$, à ramifications très rares ; boucles constantes.

H. sacchariolens Q.

Départ de végétation sur TA, uniquement en profondeur mais développement arrêté au bout de peu de temps.

H. longicaudum Fr.

Souche n° 63 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 19 Sept. 1950).

Forte croissance sur II, M et V, plus faible sur Hag et Tor.

Sur gélose-mousse, masse tendre jaunâtre, à faible odeur de rave et de saveur amère, surmontée d'un coton blanc.

Pousse bien sur carotte qu'il pénètre et rend très difficile à couper (dure) ; au niveau du liquide, couche coriace.

Hyphes, $\times 1,2-2,5 \mu$, à boucles constantes.

H. edurum Métrod

Souche n° 65 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Sav., 19 Sept. 1950).

Forte croissance sur tous les milieux : Hag, II et V.

Se développe bien sur carotte en un mycélium blanc, appliqué, surtout en surface du liquide, en couche très épaisse (1/2 cm), d'abord hyaline, puis légèrement beige jaunâtre (K 128 B) ; soies blanchâtres à la partie supérieure de la culture ; consistance tendre et odeur « amère » ; carotte d'aspect intact.

Hyphes, $\times 1,5-3 \mu$, régulièrement bouclées ; les soies sont constituées par des hyphes réunies en faisceaux très denses.

H. sinapizans Fr. ex Paul.

Souche n° 64 (Samoëns, Hte-Sav., 9 Sept. 1950).

Bonne croissance sur Hag.

Sur gélose-mousse (1 mois), abondant coton blanc devenant par la suite beige rosé ; pénètre un peu dans la gélose (2 à 3 mm) mais, plus tard, envahit complètement le milieu ; odeur de rave rappelant celle du carpophore ; consistance ferme.

Sur carotte (1 mois), duvet blanc, épais, hérissé de soies ; s'accroche un peu aux parois du tube ; en surface du liquide, couche cartilagineuse, mince (1 mm) et blanchâtre.

Hyphes aériennes, $\times 1,2-2,5 \mu$, portant de très nombreuses boucles au niveau de toutes les cloisons.

(cf. R. KÜHNER (1950 a).

H. crustuliniforme Fr. ex Bul.

Souche n° 413 (Larajasse, Rh., 23 Oct. 1951).

Bonne croissance sur Hag.

Pousse abondamment sur gélose-mousse et sur carotte en un coton blanc.

A péri accidentellement.

Cf. R. KÜHNER (1946 a).

H. elatum ss. Pouchet

Souche n° 688 (Leg. A. POUCHET, Exposition mycologique de la Société Linnéenne de Lyon, Rh., 18 Oct. 1953).

Bonne croissance sur TA en un disque beige poussant en profondeur, surmonté, au centre, d'une bosse recouverte d'un coton blanc ; mycélium coriace et doué d'une forte odeur « amère ».

Sur carotte, couche plus ou moins mamelonnée, crème (entre K 128 C et 128 D), recouverte d'un duvet blanc très court ; ne pénètre pas dans le liquide, mais forme, en surface, une couche de consistance cartilagineuse et à peine colorée ; carotte d'aspect non modifié.

Hyphes aériennes grêles, $\times 1,5 \mu$, à boucles en forme d'anse, constantes. Quelques vésicules intercalaires, atteignant jusqu'à $18 \times 22,5 \mu$, à parois minces.

4. ROZITES

R. caperata (Fr. ex Pers.)

Souche n° 129 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 11 Sept. 1952).

Forte croissance sur Hag, H et M, insignifiante sur Tor.

Sur gélose-mousse, culture caractéristique : pousse rigoureusement en profondeur sous forme d'une masse ressemblant à du cartilage, surmontée de soies raides ; coloration blanchâtre devenant par la suite beige clair (K 128 C) ; les hyphes, longues, parallèles et flexueuses donnent un aspect strié-ondulé à la surface de la culture qui semble céracée : odeur acide et consistance cartilagineuse.

Cette souche croît très rapidement mais est assez difficile à entretenir en vie.

Hyphe filiformes, $\times 1,5-2,2 \mu$, parallèles, bouclées malgré leur développement au sein de la gélose.

5. CORTINARIUS

(MYXACIUM)

C. *trivialis* Lange

Souche n° 475 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 25 Sept. 1953).

Echec sur H et M ; croissance faible, en profondeur, sur Hag et O.

Sur gélose-mousse, pousse en profondeur (rare pour un *Cortinarius* !) en un disque blanchâtre, se tachant d'orangé (K 136) portant une petite houppe de soies raides et dressées ; consistance coriace et odeur nulle ; très difficile à couper ; pas de mycélium aérien.

Hyphe développées au sein de la gélose, flexueuses, régulières, de largeur égale (2μ) ; boucles constantes et très grosses ; hyphe peu ramifiées. Rares ampoules intercalaires à parois fripées, non épaissies, de $9 \times 10 \mu$ à $18 \times 25,5 \mu$.

C. *elatio* Fr. et C. *mucosus* Fr. ex Bul.

Aucun départ de croissance sur Hag, H, V pour le premier et sur-Hag pour le second.

C. *salor* Fr.

Souche n° 590 (Morillon, Hte-Sav., 8 Sept. 1952).

Après un échec total en 1950, faible développement sur Hag et H, insignifiant sur T et nul sur M, en 1952.

Sur gélose-mousse, très peu poussé en une masse irrégulière, fortement bombée, recouverte d'un duvet blanchâtre extrêmement ras (presque une pruine) ; marge appliquée et embrouillée ; ne pénètre pas dans le milieu gélosé ; envers concolore.

Hyphe, $\times 3 \mu$, régulières, devenant plus larges au sein de la gélose ($4,5 \mu$), à articles courts, renfermant de grosses gouttes d'huile ; étranglements au niveau des cloisons qui sont toutes dépourvues de boucles (sur mycélium aérien et sur mycélium développé en profondeur) ; nombreuses anastomoses végétatives. Quelques ampoules à parois légèrement épaissies et renfermant des gouttelettes huileuses.

C. betulinus Favre

(RK Ly 53-23)

Aucun départ de végétation sur TA et X.

C. delibutus Fr.

Souche n° 31 (Samoëns, Rivière-Enverse, Hte-Sav., 20 Sept. 1953).

Forté croissance sur C, moyenne sur Hag, O, AP, T et X, faible sur V.

Sur gélose-mousse, coton blanc se développant uniquement en surface, très fibreux et d'odeur agréable mais indéfinissable.

Hyphes aériennes, $\times 2,5-5 \mu$, bouclées à toutes les cloisons ; quelques vésicules ($10,5 \times 6,5 \mu$) au niveau de la surface de la gélose.

C. vibratilis Fr.

Souche n° 47 (Samoëns, Hte-Sav., 9 Sept. 1950).

Forté croissance sur Co, insignifiante sur H.

Sur gélose-mousse, duvet blanc pur formé d'hyphes dressées, très courtes, fonçant ensuite en beige jaunâtre (K 128 B), devenant enfin plus ou moins rosé (K 78 B) ; au niveau de la marge, bourrelet blanc, très épais et hérissé ; mycélium tendre, d'odeur indéfinissable.

Pousse sur carotte, mais très mal.

Hyphes aériennes filiformes, $\times 1,2-2,5 \mu$, à boucles constantes.

(PHLEGMACIUM)

C. infractus Fr.

Souche n° 36 (Samoëns, Hte-Sav., 14 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur Hag et II, faible sur V, 4 et S, nulle sur M ; le fragment de bouture se recouvre d'un duvet chamois clair et s'entoure d'une auréole d'hyphes mauves.

Sur gélose-mousse (1 mois) duvet blanc pur, assez long, épousant la forme de la mousse mais ne grimpant pas le long du brin ; mycélium devenant légèrement jaunâtre rosé (de plus en plus rosé avec l'âge) avec point d'inoculation rose carné (S 185 dilué) (rappelant la teinte d'*Hygrophorus pudorinus*) ; marge hérissée blanc pur ; envers rose-orangé.

Au bout de 4 mois de culture, partie centrale proéminente devenant chamois clair (K 128 D lavé de 147) et point d'inoculation, à l'envers, légèrement mauve ; mycélium très filamenteux, impossible à couper.

Hyphes aériennes, $\times 2-2,5 \mu$, à boucles constantes.

Mycélium brillant bien que provenant d'un carpophore de teintes ternes. Ne pousse pas sur carotte.

C. purpurascens Fr.

Souche n° 472 (Samoëns, Hte-Sav., 9 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur O et C, faible sur M et AP, insignifiante sur T et nulle sur Hag.

Sur gélose-mousse, a déjà atteint son maximum de croissance au bout de 15 jours de culture sous forme de petites boules plus ou moins confluentes, violettes (K 486) ; pousse uniquement en surface ; marge hérissée ; mycélium tendre et inodore ; au bout de 3 mois, la coloration violette est remplacée par une teinte beige, mais il n'y a pas eu d'accroissement de volume.

Sur AP, hyphes aériennes, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes. Au contraire, sur gélose-mousse, au bout d'un an de culture, hyphes de mêmes dimensions, mais dépourvues de boucles ; surtout, grande quantité d'ampoules à parois légèrement épaissies et de taille extrêmement variable (en général, $10 \times 15 \mu$, mais atteignant jusqu'à $25,5 \times 45 \mu$!) ; quelques hyphes terminées par des ampoules réfringentes et bourrées de réserves.

C. subporphyropus Pilát

(RK Ly 53-24)

Souche n° 616 (Hauteville, Ain, 27 Oct. 1953).

Croissance faible, en surface, sur X en un mycélium mauve.

Sur gélose-mousse, peu développé en un coussinet tourmenté, uniquement en surface du milieu, zoné, avec un bourrelet mauve (K 491) sur le pourtour, duveteux ; centre devenant beige parsemé de mauve ; envers orangé sale (K 137) mais entouré d'une bande mauve également ; mycélium assez ferme et inodore.

Hyphes aériennes larges, $\times 4,5-6 \mu$, à boucles constantes ; anastomoses végétatives.

C. citrinus Lange

Souche n° 469 (Morillon, Hte-Sav., 10 Sept. 1952).

Développement très réduit sur H et M, insignifiant sur Hag.

Sur gélose-mousse (1 mois), coussinet cotonneux blanc, à surface tourmentée, se colorant de plus en plus en jaune soufre, puis en jaune citrin (de K 221 à 216 et enfin à 211) ; émet des gouttelettes de liquide incolore ; marge abrupte, blanche ; envers plus foncé ; ne pénètre pas du tout dans le milieu ; mycélium très tenace, sans odeur sensible.

Hyphes aériennes flexueuses, $\times 2,2-3 \mu$, à boucles constantes (même sur les hyphes grêles) et énormes.

C. Dionysae R. Hy

Départ de végétation bientôt arrêté sur Hag.

C. glaucopus Fr. ex Schaef.

Souche n° 34 (Maillat, Ain, 21 Oct. 1950).

Bonne croissance rigoureusement identique sur les nombreux milieux expérimentés : Hag, H, M, X, 2, 3 et 4.

Sur gélose-mousse (1 mois), coton blanc devenant jaunâtre (K 178 D), alors que, sur X, le mycélium est mauve à la périphérie et beige au centre ; pousse uniquement en surface ; tenace et inodore.

Hyphes, $\times 2-2,5 \mu$, bouclées à toutes les cloisons.

C. calochrous Fr. ex Pers.

Souche n° 29 (Samoëns, Hte-Sav., 9 Sept. 1952).

Croissance lente et faible sur Hag et M, nulle sur H : léger mycélium aérien mauve au bout de 3 semaines.

Sur gélose-mousse (1 mois), abondant coton blanc pur, devenant lilacin, très dense, émettant des gouttelettes incolores, grimpant sur le brin de mousse, ne pénétrant pas dans le milieu ; marge hérissée ; envers beige clair rosé ; mycélium tendre sur le pourtour. Au bout de 4 mois, masse compacte légèrement jaunâtre et ferme au centre d'où est issu un coton très lâche ; envers devenant jaunâtre.

Hyphes aériennes, $\times 2,5-4 \mu$, bouclées.

C. cyanopus Secr.

Souche n° 30 (Hauteville, Ain, 16 Oct. 1950).

Bonne croissance sur Hag, plus faible sur Tor.

Sur gélose-mousse, pousse abondamment en un coton blanc, lâche et ras ; au centre, autour du point d'inoculation, disque condensé légèrement jaunâtre ; marge hérissée ; mycélium très tenace, doué d'une odeur fongique.

Sur carotte, pousse très faiblement en un velours blanc parsemé de gouttelettes de liquide incolore ; au niveau du point d'implantation, soies raides, hyalines, hérissées et petits cylindres blancs, parallèles, dirigés obliquement vers le bas (ébauches de fructifications ?). Au bout d'un an, n'a poussé que de 1 cm en un mycélium blanc, plus ou moins bosselé, se tachant légèrement de jaune.

Hyphes aériennes grêles, $\times 2 \mu$, à boucles constantes.

C. dibaphus Fr., ss. Bataille

Souche n° 32 (Maillat, Ain, 21 Oct. 1950).

Forté croissance sur 3 et 4, moyenne sur 1, faible sur TA et 2.

Sur carotte, pousse bien en un duvet fin et blanc, boursoufflé, se teintant de beige par la suite ; pénètre de 1 cm dans le liquide de culture (rare pour un *Cortinarius* !) en formant une masse dense d'hyphes hyalines ; en surface, couche cartilagineuse blanchâtre ; carotte non déformée, mais partie supérieure complètement décolorée.

Hyphes aériennes, développées sur carotte, assez grêles, $\times 1,2-2,5 \mu$, régulièrement bouclées.

C. sodagnitus R. Hy

Départ de croissance bientôt arrêté sur Hag et M.

C. multiformis Fr.

Echec sur Hag et X, début de végétation sans suite sur Tor.

C. turbinatus ss. Bataille

Souche n° 617 (Exposition mycologique de la Société Linnéenne de Lyon, Rh., 18 Oct. 1953).

Croissance moyenne sur TA en un disque beige marginé de blanc.

Sur gélose-mousse (1 mois), coton ras, dense, blanc, devenant jaunâtre (K 153 C) à marge non appliquée, embrouillée ; pénètre à peine de 1 à 2 mm dans le milieu en une couche opalescente ; envers légèrement plus foncé ; mycélium tendre (mais surface fibreuse) et doué d'une forte odeur « amère ».

Hyphes aériennes, $\times$ 2,2-3 μ , bouclées.

C. elegantior Fr., ss. Moser

Souche n° 33 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 5 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur de nombreux milieux : Hag, H, M, Tor, V, Pi, Ct, plus faible sur Co.

Sur gélose-mousse, coton blanc devenant légèrement jaunâtre (entre K 153 B et 153 C), se développant uniquement en surface, de consistance filamenteuse et doué d'une odeur fongique.

Hyphes aériennes, $\times$ 2,5-3 μ , régulièrement bouclées.

C. orichalceus Batsch

Souche n° 39 (Samoëns, Forêt de Bostan, Hte-Sav., 3 Sept. 1952).

Après plusieurs échecs en 1950, nous avons réussi à obtenir une culture de cette espèce sur Hag et M (croissance moyenne) tandis que le milieu H s'est révélé très inférieur.

Sur gélose-mousse, coton blanc se teintant ensuite de brun rosé clair (K 53 en moins rosé) ; mycélium ferme, dépourvu de la fine odeur anisée du carpophore.

Hyphes très grêles, $\times$ 0,5-2 μ , bouclées ; au niveau de la gélose, rares vésicules.

C. rufoolivaceus Fr. ex Pers.

Souche n° 42 (Samoëns, Hte-Sav., 8 Sept. 1950).

Fortes croissances sur Co, beaucoup plus faibles sur H.

Sur gélose-mousse, abondant coton assez dense, d'abord blanc puis se teintant, par places, de lilas pour se colorer finalement en lie-de-vin ; ces trois teintes, coexistant sur la même culture, lui donnent un aspect brillant et curieux ; mycélium fibreux, difficile à couper et inodore.

Hyphes, $\times$ 2-2,5 μ , à boucles constantes.

C. percomis Fr.

Souche n° 40 (Samoëns, Hte-Sav., 10 Sept. 1950).

Croissance extrêmement faible sur tous les milieux : Hag, H, V et Ct.

Sur gélose-mousse, croûte blanche en surface (ne pénètre pratiquement pas dans le milieu), se tachant, par places, de jaunâtre (K 128 C) ; ne grimpe pas sur la mousse ; envers jaunâtre avec centre tirant sur l'orangé (K 141) ; mycélium assez ferme, dépourvu de l'odeur suave du carpophore ; ne pousse pas sur carotte.

Hyphes de largeur variable (de 3 à 9 μ), irrégulières et sans aucune boucle au niveau des cloisons [MODESS (1941) avait déjà noté l'absence d'anses d'anastomose chez cette espèce].

En culture sous collodion, se développe très mal (les Cortinaires ne poussent bien qu'à l'air libre) en hyphes dépourvues de boucles et à articles semblant uninucléés (cf. pl. IV J).

C. Nanceiensis R. Maire

Souche n° 38 (Samoëns, Hte-Sav., 17 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur Hag et M, plus faible sur H en un mycélium très coriace et doué d'une forte odeur de *Cystoderma amianthinum* (vase).

Pousse peu (2 cm² en 6 mois) sur carotte en un velours ras, d'abord blanc puis citrin pâle (K 203 A) fonçant en K 221 ; parties les plus anciennes devenant beiges (K 153 D) ; marge formant un bourrelet blanc très net ; carotte non déformée, mais brunissant franchement au niveau du champignon.

Hyphes aériennes filiformes, $\times$ 1,5-2 μ , et bouclées.

C. validus J. Favre

(RK Sa 50-23)

Souche n° 44 (Samoëns, Hte-Sav., 8 Sept. 1950).

Forte croissance sur H, bonne sur V et Pi.

Cette espèce qui se développe très rapidement après le bouturage, ne supporte pas les repiquages, même sur le milieu gélose-mousse.

Coton blanc formé d'hyphes, $\times$ 1,5-2,2 μ , à boucles constantes.

C. cephalixus Secr.

Souche n° 468 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 25 Sept. 1953).

Bonne croissance sur O et AP, plus réduite sur T, extrêmement faible sur Hag, H et M.

Sur gélose-mousse, croît uniquement en surface sous forme d'un coton blanc pur, fibreux et doué d'une odeur fongique ; envers brunâtre ; coloration jaune foncé diffusant dans le milieu.

Hyphes assez larges, $\times 4 \mu$, à boucles constantes.

C. fraudulosus Britz.

(RK Sa 52-17 : type de R. KÜHNER : Flore p. 516).

(Samoëns, Bémont d'en Haut, Hte-Sav., 6 Sept. 1952).

Croissance faible sur Hag, H et M en un coton aérien blanc rosé.

N'a pas survécu au premier repiquage.

C. fraudulosus Britz., var. **rufoalbus** Kühn.

Souche n° 592 (Samoëns, Bémont d'en Haut, Hte-Sav., 6 Sept. 1952).

Croissance faible sur Hag et M, nulle sur H.

Sur gélose-mousse, pousse assez bien, presque uniquement en surface, en un coton court, blanchâtre, unicolore, à marge appliquée mais embrouillée ; envers jaunâtre, plus brun au centre ; mycélium ferme et inodore.

Hyphes, $\times (1,5)-3-4,5 \mu$, à boucles constantes. Rares ampoules à parois non épaissies.

C. turmalis Fr.

(RK Sa 50-34)

Souche n° 45 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 10 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur AP, faible sur TA et X, à peine ébauchée sur V et O, nulle sur Hag, H et M ; mycélium blanc se teintant de beige, au centre, à marge hérissée ; consistance fibreuse et même coriace dans la partie centrale.

Hyphes, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes.

C. varius Fr. ex Schaef.

Souche n° 46 (Samoëns, Hte-Sav., 6 Sept. 1950).

Forte croissance sur O, moyenne sur tous les autres milieux : Hag, H, M, Tor, V, Co, Pi et Ct.

Sur gélose-mousse (1 mois), abondant coton blanc, devenant beige par la suite (K 128 D) ; ne pénètre pratiquement pas dans le milieu ; envers concolore ; mycélium ferme et doué d'une forte odeur fongique. Ne pousse pas sur carotte.

Hyphes régulières, $\times 1,5-3 \mu$, bouclées.

C. praestans Cordier

Début de végétation aussitôt arrêté sur M et Tor ; sur Hag, mycélium ne vivant guère plus longtemps.

C. cumatilis Fr.

(RK Sa 50-9 : touche à *C. balteatus* Fr.).

Souche n° 49 (Samoëns, Hte-Sav., 5 Sept. 1950).

Forte croissance sur O, TA et AP, un peu plus faible sur T.

Sur gélose-mousse, coton blanchâtre teinté de beige rosé (entre K 0121 et 103 B) ; mycélium ferme et inodore.

Hyphes aériennes, $\times 2,5-4 \mu$, à boucles constantes et petites par rapport à la largeur du filament ; nombreuses gouttelettes réfringentes, très rondes, dans les hyphes et souvent dans les boucles ; au sein de la gélose, hyphes dilatéés et quelques ampoules à parois légèrement épaissies.

C. varicolor Pers.

Nombreux échecs au cours des années 1950, 1952 et 1953 sur divers milieux : Hag, H, M, O et 2 ; départ de végétation à peine ébauché sur les deux derniers.

C. largus Fr.

Souche n° 615 (Les Echets, Ain, 19 Oct. 1953).

Croissance moyenne sur TA en un mycélium ocre clair, coriace au centre et tendre sur le pourtour ; odeur légèrement « amère ».

Sur gélose-mousse, bien poussé, uniquement en surface, en un feutrage blanc sur la marge, devenant crème au centre

et se teintant finalement d'orangé (K 141) ; marge assez appliquée avec hyphes embrouillées ; envers brunâtre dans la partie centrale.

Hyphes régulières, $\times 2,2-3 \mu$, à boucles constantes (grosses boucles arrondies). Nombreuses chlamydospores typiques, allongées, fusiformes, généralement intercalaires, rarement terminales, à parois épaissies et fortement congophiles renfermant de grosses gouttes d'huile ; dimensions variables, en général, $6-7,5 \times 27 \mu$, mais atteignant parfois 35 et même 45 μ de longueur (cf. pl. II I).

(INOLOMA et DERMOCYBE)

C. violaceus Fr. ex L.

Souche n° 48 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 20 Sept. 1950).

Fort croissances sur Hag, moyenne sur II et V, faible sur Tor ; croît uniquement en un mycélium aérien mauve clair, tenace et doué d'une odeur fongique.

Sur gélose-mousse et sur carotte, même aspect que ci-dessus, mais coton devenant ensuite blanchâtre.

Hyphes aériennes, $\times 2-2,5 \mu$, bouclées.

C. camphoratus Fr.

Départ de végétation à peine marqué sur Hag et X ; échec complet sur TA, à plusieurs reprises.

C. traganus Fr. ex Weinm.

Aucun succès malgré de nombreux essais ; croissance insignifiante sur Tor et Ct, absolument nulle sur TA et X.

C. alboviolaceus Fr. ex Pers.

Echec total sur TA.

C. anomalus Fr.

Souche n° 27 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 11 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur TA et AP, faible sur Hag, H, M et T, presque nulle sur O ; coussinet se développant uniquement à l'air libre et doué de colorations variables suivant les milieux de bouturage ; blanc sur AP et O, mauve sur Hag, H, TA et T, beige et émettant des gouttelettes de liquide incolore sur M.

Sur gélose-mousse (1 mois), duvet assez ras et lâche (a part quelques condensations en boules), bleu-mauve (K 496) bien que repiqué à partir d'un fragment de mycélium beige ! Marge hérissée ; envers beige.

Sur le même milieu, au bout de 1 an de culture, coussinet velouté, assez dense, beige (K 128 D), fonçant en rousâtre (K 128 D + 141) ; émet des gouttelettes de liquide incolore ; ne pénètre pratiquement pas dans la gélose ; envers légèrement plus foncé ; ne grimpe pas sur le brin de mousse.

Hyphees aériennes, $\times 2-4 \mu$, bouclées ; au niveau de la gélose, ampoules globuleuses ($5,5 \times 7,5 \mu$ ou même quelquefois beaucoup plus grandes, $26 \times 29 \mu$).

C. spilomeus Fr.

Magré un début de végétation sur Hag, II et M, il n'a pas été possible d'obtenir une souche de ce Cortinaire (essais effectués au cours de 3 années).

C. bolaris Fr. et **C. rubicundulus** (Rea)

(RK Sa 50-11).

Echec total sur tous les milieux : Hag, (II), M, (Tor), (V) et (S).

C. callisteus Fr.

Souche n° 587 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Sav., 4 Sept. 1952).

Après de multiples échecs sur divers milieux, en 1950 et en 1952, nous avons été surpris d'obtenir un fort développement de cette espèce sur un seul tube Hag !

Superbe coton abondant brun jaunâtre clair (vers K 162 + 153 D) sans aucune croissance en profondeur si minime soit-elle ; mycélium très fibreux, tenace, à forte odeur fongique, n'ayant malheureusement pas supporté le second repiquage sur gélose-mousse.

Hyphees aériennes, $\times 1,5-3 \mu$, à boucles constantes et énormes ; en surface de la gélose, renflements ovales ou plus ou moins sphériques donnant à l'hyphe un aspect moniliforme, mais cloisons tout de même bouclées ; quelques vésicules atteignant jusqu'à $21 \times 25,5 \mu$.

C. cotoneus Fr. et **C. venetus** Fr.

Aucun départ de végétation sur divers milieux utilisés à plusieurs reprises.

C. humicola (Q.)

Souche n° 35 (Samoëns, Le Latay, Hte-Sav., 6 Sept. 1950).

Développement très capricieux : après de multiples essais, croissance moyenne sur Tor, faible sur II et M, à peine ébauchée sur Hag et T, absolument nulle sur O et AP.

Coussinet blanc, très tenace, inodore, impossible à couper ; a dû être transplanté en bloc au cours du premier repiquage ; n'a pas supporté cette opération.

C. speciosissimus Kühn.-Romagn. et **C. orellanus** Fr.

Aucun départ de croissance sur divers milieux.

C. cinnamomeus ss. R. Hy

Souche n° 591 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Sav., 4 Sept. 1952).

Développement très capricieux : après de nombreux échecs en 1950, 1951 et 1952, un seul tube Hag nous a donné une culture peu vigoureuse en un mycélium condensé colorant déjà la gélose en jaune.

Sur gélose-mousse, au bout de 6 mois, peu poussé, uniquement à l'air libre ; plaque de 1 cm² de surface, duveteuse, zonée, blanche, se tachant de jaune au centre ; marge paraissant plus claire car moins dense, assez appliquée mais hyphes embrouillées ; envers concolore ; mycélium très fibreux, doué d'une forte odeur fongique, colorant le milieu en jaune.

Hyphes aériennes, $\times 1,5-3 \mu$, à extrémités quelquefois claviformes ; nous n'avons pu apercevoir aucune boucle. Grande quantité d'ampoules subchlamydosporiques généralement intercalaires, parfois à peine plus larges que les hyphes, ou bien ovales et atteignant jusqu'à $9 \times 15 \mu$ et même $22,5 \times 30 \mu$; ampoules à parois quelquefois minces, mais la plupart du temps épaissies irrégulièrement et, ainsi, ornementées (même aspect que celles de *Cortinarius sanguineus*) (cf. pl. II K).

C. cinnamomeus ss. R. Hy, var. **conformis** Fr.,

C. cinnamomeus ss. R. Hy, var. **lutescens** Gill.,

C. concinnus Karst., **C. semisanguineus** Fr. ex Brig.
et **C. phoeniceus** Fr.

Echec total malgré de très nombreux essais.

C. sanguineus Fr. ex Wulf.

Souche n° 588 (Samoëns, Chalet Roux, Hte-Sav., 6 Sept. 1952).

Après des échecs en 1950, un seul tube Hag nous a permis en 1952, d'obtenir une culture de ce champignon aux brillantes couleurs, alors qu'aucun départ de croissance n'était observé sur H, M et V.

Sur gélose-mousse, coussinet peu développé, duveteux, beige ocracé (vers K 128 D), avec pourtour blanc et centre rose carminé (K 046) ; très légère odeur chlorée ; extrêmement dur et difficile à couper (section rouge) ; marge appliquée et embrouillée ; aucune croissance au sein de la gélose ; envers concolore (K 128 D).

Au second repiquage sur gélose-mousse, a perdu sa coloration rose en surface et rouge à la section.

Hyphe régulières, $\times (1,5)-3-4,5 \mu$, à boucles constantes. Chlamydospores à parois épaissies irrégulièrement (en général), fortement congophiles et portant, à la face interne, des protubérances mamelonnées (cf. pl. II J) ; ces formations mesurent, en moyenne, $15 \times 18 \mu$; de plus, présence de nombreuses ampoules à parois non épaissies, atteignant jusqu'à $15 \times 37,5 \mu$ et même, rarement, $35 \times 45 \mu$!

C. cinnabarinus Fr.

Aucun succès, plusieurs années de suite, sur Hag, H et M.

(TELAMONIA et HYDROCYBE)

C. armillatus Fr.

Echec total sur H, M, Tor et V.

C. bivelus Fr. ss. Konr.

Souche n° 467 (Samoëns, lieu dit « Chez Renand », Hte-Sav., 9 Sept. 1952).

Aucun départ de végétation sur H et M, mais une bouture effectuée sur Hag a émis quelques hyphes dans le milieu et (5 mois plus tard !), nous obtenions un superbe coton blanc, fort développé (+++) uniquement à l'air libre, tenace et inodore ; envers de la culture jaunâtre.

Ce mycélium n'a malheureusement pas survécu au repiquage sur gélose-mousse.

Hyphes régulières, $\times 2;2-3 \mu$, à boucles constantes et énormes; très rares ampoules intercalaires mesurant $9 \times 15 \mu$.

C. armeniacus Fr. et **C. triformis** Fr.

Pas de début de croissance sur Hag, H et M.

C. duracinus Fr.

Souche n° 698 (Hauteville, Ain, 28 Oct. 1953).

Après des départs de végétation sans suite au cours des années 1950 et 1952, nous avons réussi à obtenir une culture de cette espèce sur TA et sur X avec un meilleur développement sur ce dernier milieu.

Sur gélose-mousse, masse crème en profondeur, recouverte d'un duvet banchâtre, très ras; au point d'inoculation, mamelon garni d'un feutrage blanchâtre; envers de la culture concolore; mycélium tendre et doué d'une odeur fongique.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-2,2 \mu$, dépourvues de boucles, souvent réunies en faisceaux; quelques vésicules à parois non épaissies mesurant $9 \times 12 \mu$.

C. candelaris ss. Bres., **C. hinnuleus** Fr. ex Sow.,
C. torvus Fr., **C. bicolor** Cke et **C. saturninus** ss. R. Hy

Échec total sur divers milieux malgré de nombreux essais effectués à partir de carpophores différents au cours de plusieurs années.

C. Bulliardi Fr. ex Pers.

Souche n° 28 (Maillat, Ain, 21 Oct. 1950).

Développement capricieux: échec sur H et M, départs de végétation aussitôt arrêtés sur 2 et 4, croissance faible sur 3 et moyenne sur Hag: la bouture pousse lentement, d'abord à l'air libre, en un coton blanc puis jaune d'or et se teintant finalement d'une superbe coloration rouge cinabre (K 106 + 111).

Sur gélose-mousse, après un départ difficile, croît rapidement en un abondant coton rouge cinabre (rappelant la coloration du pied du carpophore); est certainement la culture la plus brillante, par sa couleur, parmi celles que nous avons réussi à obtenir; mycélium grimpant sur le brin de mousse et sur les parois du tube, mais ne pénétrant pas dans le milieu gélosé; inodore, de consistance tenace; envers de

la culture pâle sauf au niveau du verre où se retrouve la coloration rouge.

HypheS aériennes assez larges, $\times 3-3,5 \mu$, à boucles constantes.

C. cf. stemmatus Fr., ss. Rick. (RK Sa 50-40),
C. rigidus Fr. ex Scop., **C. paleaceus** Fr. ex Weinm.,
C. decipiens ss. R. Hy, nec Lange et **C. acutus** Fr.

Echec total sur les divers milieux étudiés.

6. GALERA

G. clavata Vcl.

Souche n° 483 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 26 Sept. 1953).

Début de croissance sur Hag, M et T, développement réduit sur O et plus important sur AP en une croûte très dure et inodore.

Sur gélose-mousse, très forte croissance en surface sous forme d'une couche d'aspect mouillé jaune-brun (Expo C 58) devenant jaune rougeâtre (Expo D 58) ; croûte brunâtre de teintes très variées, recouverte, çà et là, d'une pruine blanchâtre.

HypheS de la couche superficielle régulières, $\times 2,2-3-3,8 \mu$, devenant irrégulières et plus larges au sein de la gélose, $\times 7,5$ et même 15μ , souvent moniliformes ; toutes les cloisons sont dépourvues de boucles ; nombreuses hypheS à extrémité capitée ; très grande quantité de vésicules subchlamydosporiques à parois fortement congophiles, de dimensions variant entre $12 \times 15 \mu$ et $22,5 \times 30 \mu$.

Cf. R. KÜHNER (1946 a).

G. tibicystis Atk.

Souche n° 411 (Samoëns, Hte-Sav., Sept. 1951).

Bonne croissance sur Hag.

Se développe bien sur carotte qui est recouverte d'une couche jaunâtre, d'aspect mouillé.

HypheS aériennes régulières, larges, $\times (3)-4,5-6-(7,5-9) \mu$, à boucles constantes et généralement petites par rapport aux hypheS ; hypheS larges la plupart du temps bourrées de gouttes huileuses souvent très grosses ; grande quantité

d'huile au sein du faux tissu constitué par les hyphes agglomérées.

G. mniophila Fr. ex Lasch

Souche n° 626 (Samoëns, Vaconnant, Hte-Sav., 21 Sept. 1953).

Forte croissance sur O et T.

Sur carotte, pas de coton aérien, mais couche cérébri-forme, d'aspect mouillé, beige (K 147 dilué), tendre et inodore ; ne pénètre pas dans le liquide, mais forme, en surface, une couche cartilagineuse beige pâle ; carotte semblant intacte.

Hyphes, $\times 2,5-3,5 \mu$ bouclées.

Cf. R. KÜHNER (1946 a).

G. mycenopsis ss. Rick.

Souche n° 627 (Samoëns, La Mouille Rousse, Hte-Sav., 23 Sept. 1953)

Forte croissance sur O et AP à la fois en profondeur et à l'air libre en un mycélium tendre et inodore.

Sur carotte, très fortement poussé, sans coton aérien, en un duvet court très léger, blanchâtre ; carotte vidée et ratatinée, entièrement envahie par le mycélium, décolorée et teintée de beige ; ne pénètre pas dans le liquide, mais forme, en surface, une couche jaunâtre extrêmement mince (moins de 1/2 mm).

Hyphes aériennes (développées sur gélose-mousse), $\times 2-2,5 \mu$, à boucles constantes ; callosité très visible sur les cloisons ; nombreuses anastomoses végétatives ; grande quantité d'oïdies en chaînes sur des hyphes non bouclées et renfermant des gouttelettes réfringentes ; quelques formations d'environ $3 \times 7,5 \mu$, à parois très épaissies ; contenu fortement réfringent également (subchlamydospores) (cf. pl. III A) ; de plus, présence d'hyphes porteuses de nombreux crochets nés en dehors de cloisons. (Cf. pl. V H).

Cf. R. KÜHNER (1949 a).

G. sideroides (Fr.), ss. Kühn.

Souche n° 226 (Hauteville, Ain, 29 Oct. 1953).

Forte croissance sur O, plus faible sur X en un mycélium se développant surtout au sein de la gélose, assez ferme et inodore.

Hyphes aériennes très grêles, $\times 1-1,5-(3) \mu$, bouclées; au sein de la gélose, hyphes devenant très larges et informes mais souvent tout de même bouclées.

Cf. R. KÜHNER (1950 a).

G. cf. sideroides (Fr.), ss. Kühn.

(RK Sa 53-46)

« Affine à *G. sideroides*, mais sans pellicule visqueuse séparable et sans odeur de farine » (R. KÜHNER viva voce).

Souche n° 628 (Samoëns, Rivière-Enverse, Hte-Sav., 20 Sept. 1953).

Croissance faible sur O en un coussinet condensé, très ferme mais se coupant tout de même, inodore.

Sur gélose-mousse (1 mois), développement en profondeur en une masse blanchâtre, nuageuse; en surface, couche légèrement tourmentée blanchâtre sur les bords, fonçant en crème puis en orangé-jaune (K 137) au centre, avec, çà et là, petit duvet blanc; marge rectiligne, très étroitement appliquée; envers concolore.

Hyphes aériennes très grêles, $\times 1-1,5 \mu$, à boucles constantes.

G. marginata (Fr. ex Batsch)

Souche n° 563 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 4 Sept. 1952).

Croissance très forte sur Sc, forte sur M, moyenne sur Hag et H; mycélium condensé sur Hag, étalé ailleurs.

Sur carotte, développement très important en un mycélium soyeux formé d'hyphes longues, rayonnant autour du point d'inoculation, mais en couche peu épaisse, blanchâtre, tendre et inodore; carotte sensiblement vidée, ramollie et décolorée; pénètre très peu dans le liquide mais constitue, en surface, une couche cartilagineuse blanchâtre.

Hyphes aériennes régulières, $\times (1,5)-2,2-(4,5) \mu$, bouclées, quelquefois réunies en faisceaux; souvent, hyphes à extrémité claviforme ou capitée, terminée par une petite boule parfois à peine plus large que le filament, mais pouvant atteindre $10 \times 10 \mu$, à parois généralement peu épaissies (cf. pl. III G); hyphes devenant très larges et même informes au sein de la gélose mais conservant des boucles aux cloisons.

7. GYMNOPIIUS

G. (PHOLIOTA) *spectabilis* (Fr.)

Souche n° 257 (Vienne, Le Grisard, Rh., 23 Oct. 1950).

Très forte croissance sur Hag. Aisément cultivé sur carotte où il donne un abondant coton blanc ; en surface du liquide, couche jaunâtre épaisse.

Hyphes aériennes régulières, $\times (1)-1,5-3-(4,5) \mu$, à boucles constantes. Présence de chlamydospores typiques, terminales, subsphériques ou ovoïdes, généralement bourrées de réserves, de 8×8 ou $8 \times 12 \mu$ pour la plupart ; parois très épaissies et fortement congophiles, remarquablement régulières (cf. pl. II G).

Cf. R. KÜHNER (1950 a), D. LAMOURE (1954).

G. (FLAMMULA) *hybridus* (Fr.)

Souche n° 586 (Samoëns, Vaconnant, Hte-Sav., 14 Sept. 1952).

Très forte croissance sur Hag, II et Sc.

Sur carotte, très abondamment poussé en un coton ras, blanc pur, recouvrant tout le substrat légèrement décoloré au sommet ; pénètre à peine dans le milieu liquide (quelques mm) et forme, en surface, une couche tendre, jaunâtre et d'odeur fongique, « amère ».

Hyphes aériennes régulières, $\times (1,5)-2,2-3 \mu$, à boucles constantes ; hyphes devenant plus larges et même informes au contact de la carotte ; nombreux cristaux d'oxalate de calcium.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

G. (FLAMMULA) *picreus* (Fr.)

Souche n° 636 (Samoëns, Rivière-Enverse, Hte-Sav., 20 Sept. 1953).

Fort croissance sur tous les milieux : Hag, O, AP, T et C en un mycélium beige, tendre et inodore.

Sur carotte, duvet blanc recouvrant la totalité de la surface aérienne du substrat qui est légèrement bruni ; pénètre de 2 à 3 mm dans le liquide et forme, en surface, une couche d'aspect cartilagineux, blanchâtre et luisant, devenant jaunâtre dans ses parties les plus anciennes ; au sein du liquide de culture, îlots de mycélium hyalins.

Sur milieu T, hyphes aériennes régulières, $\times 2-2,5 \mu$. à boucles constantes. Grande quantité d'oïdies droites ou arquées, visibles en chaînes souvent enroulées en spirales et insérées en pinceaux à l'extrémité d'hyphes (cf. pl. I C).

Sur carotte, au bout d'un an de culture, présence de mêmes oïdies, mais hyphes ayant perdu toutes leurs boucles.

G. (FLAMMULA) bellulus (Peck)

Souche n° 57 (Samoëns, Hte-Sav., 8 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur Tor.

Sur gélose-mousse, coton blanc, se teintant de beige par la suite, tendre et doué d'une odeur fongique « amère ».

Ne s'est pas développé sur carotte.

Hyphes aériennes bouclées, $\times 1,5-3 \mu$; oïdies très abondantes sur la partie du mycélium colorée en beige (la plus ancienne), de $1,5$ à 2μ de largeur généralement et de longueur variable (3 à 9μ), souvent en chaînes ; nous n'en avons perçu aucune en relation avec des hyphes bouclées ; après coloration au Giemsa, oïdies aussi souvent binucléées que pourvues d'un seul noyau (cf. pl. I E).

8. PHÆOCOLLYBIA

P. lugubris (Fr.), **P. festiva** (Fr.) et **P. Christinæ** ss. Heim.

Aucun départ de végétation sur tous les milieux expérimentés, sauf de la dernière espèce sur T (présence de quelques soies raides) mais sans suite.

9. PHOLIOTA

P. mutabilis Fr. ex Schaef.

Souche n° 256 (Samoëns, Hte-Sav., 7 Sept. 1950).

Très forte croissance sur Hag.

Pousse abondamment sur carotte qu'il désagrège complètement en la recouvrant d'un feutrage blanc, tendre et doué d'une odeur chlorée.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes ; quelques oïdies droites, de longueur variant

entre 2,5 et 6 μ sur 2 de largeur ; cristaux d'oxalate de calcium.

Cf. R. KÜHNER (1946 a).

P. destruens Brondeau

Souche n° 389 (Mens, Le Villard, Is., 2 Nov. 1951).

Très forte croissance sur Hag.

Se développe avec vigueur sur carotte qu'il détruit et couvre d'un abondant coton jaunâtre d'où émergent de nombreuses ébauches de fructifications d'abord blanc-crème puis fonçant en K 128 D ; stipes couverts de fibrilles soyeuses ; en surface du liquide, couche hyaline, tendre et inodore, pénétrant de 4 mm dans le milieu.

Hyphes aériennes, $\times$ 1,3-4-(6) μ , à boucles constantes.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

P. lucifera Fr. ex Lasch

Souche n° 562 (Morillon, Hte-Sav., 8 Sept. 1952).

Très forte croissance sur tous les milieux : Hag, H et M, en profondeur, en une masse jaunée recouverte d'un duvet beige.

Souche entretenue sur gélose-mousse (car pousse mal sur carotte en un coussinet très dur) ; milieu entièrement envahi par le mycélium qui le rend blanchâtre et opalescent ; toute la surface est recouverte d'une croûte d'abord blanchâtre puis se teintant d'orangé-roux (Expo D 48 en plus orangé) ; surface parsemée de cratères à intérieur ocre ; mycélium coriace, doué d'une odeur légèrement fongique ; marge blanche, régulière et hérissée.

Sur Hag, hyphes aériennes régulières, $\times$ (1,5)-2,2-3 μ à boucles constantes.

Au bout d'un an de culture sur carotte, hyphes totalement dépourvues de boucles.

Cf. R. KÜHNER (1946 b).

P. flammans Fr.

Souche n° 561 (Samoëns, Bémont d'en Haut, Hte-Sav., 6 Sept. 1952).

Développement variable suivant les milieux : fort sur Sc, moyen sur Hag, M, O, T, plus faible sur H.

Sur gélose-mousse (1 mois), très fortement poussé ; en surface, enduit crème clair, d'aspect mouillé mais générale-

ment recouvert d'une pruine blanche ; au point d'inoculation, soies raides plus ou moins tortueuses, blanchâtres, effilées (1/2 cm. de longueur $\times$ 1/4-1/2 mm de diamètre à la base) ; au sein de la gélose, masse opalescente ; marge très étroitement appliquée, d'aspect granuleux par la présence de petites boules situées à l'extrémité des hyphes : envers concolore ; mycélium tendre et inodore.

Pousse également très bien sur carotte.

Sur milieu T, hyphes aériennes régulières, $\times$ 1,5-2,2- (3) μ , à boucles constantes. Très grande quantité d'oïdies en chaînes (nous avons pu observer des files continues de plus de 30 oïdies !) (cf. pl. I F) : oïdies de longueur variant entre 2 et 7,5 μ sur 2,2 μ de largeur, fréquemment arquées. Présence de nombreuses anastomoses végétatives ; hyphes à extrémité pelotonnée.

Sur carotte, au bout d'un an de culture, présence de mêmes oïdies, mais hyphes totalement dépourvues de boucles.

***P. squarrosa* Fr. ex Müller**

Souche n° 709 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1954).

Très forte croissance sur X.

Sur gélose-mousse (1 mois), coton ras blanc, devenant beige-orangé ; forme une couche épaisse (3 mm) en surface du liquide ; recouvre toute la surface libre de la gélose et pénètre dans le milieu (3 mm également) ; envers de la culture plus foncé ; mycélium tenace et doué d'une forte odeur de vase.

Hyphes régulières, $\times$ 1,5-2,2-3 μ , à boucles constantes : quelques hyphes sont entourées d'une gaine épaisse de petits cristaux réfringents ; nombreuses anastomoses végétatives ; grande quantité de cristaux d'oxalate de calcium libres, en enveloppes de lettres.

***P. aurivella* Fr. ex Batsch**

(RK Ly 50-8)

Souche n° 60 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1950).

Forté croissance sur Hag et Tor.

Croît abondamment sur carotte où apparaissent de nombreuses ébauches de carpophores ; mycélium tendre, doué d'une odeur fongique, vidant et ramollissant la carotte.

Hyphes, $\times$ 2,5 μ , à boucles constantes ; très nombreuses oïdies, de longueur atteignant 9 μ $\times$ 2,5 de largeur.

10. FLAMMULA

F. alnicola Fr.

Souche n° 55 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1950).

Croissance moyenne sur tous les milieux : Hag, Tor et V.

Sur carotte, au bout d'un mois de culture, mycélium blanchâtre recouvrant tout le substrat et la surface du liquide, s'accrochant aux parois du tube ; point d'inoculation se tachant de jaune.

Au bout de 6 mois, carotte fortement attaquée et recouverte d'un manchon continu d'abord blanc, puis jaune pâle (K 171 dilué), devenant enfin brun-orangé (K 157) ; forme, en surface du liquide, une couche de 3 mm d'épaisseur, jaune (K 186), tendre et douée d'une légère odeur fongique ; marge appliquée très blanche ; quelques flocons faiblement jaunâtres au sein du liquide.

Sur carotte, au bout d'un an, nombreuses ébauches de carpophores de 2 à 3 mm de longueur, jaunâtres (K 171 dilué).

Hyphes aériennes, $\times 2,2-3,5 \mu$, à boucles constantes.

(Cf. R. KÜHNER (1947 c).

F. astragalina Fr.

Souche n° 56 (Samoëns, Le Latay, Hte-Sav., 3 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur Hag, Sc et Cl, plus faible sur M et Co.

Pousse très lentement, au début, sur gélose-mousse mais devient beaucoup plus vigoureux par la suite ; au bout de 3 mois, coton blanc pur, tendre, durcissant au centre ; odeur fongique.

Ne parvient pas à croître sur carotte.

Hyphes aériennes, $\times 2-2,5 \mu$, à boucles constantes, quelquefois germées ; au niveau de la gélose, ampoules terminales très congophiles, presque sphériques, de dimensions variant entre 6,5 et 18,5 μ .

F. lenta Fr. ex Pers.

Souche n° 215 (Hauteville, Ain, 16 Oct. 1950).

Très forte croissance sur tous les milieux : Hag, H, M, O et T.

Se développe également très abondamment sur carotte en la recouvrant d'un feutrage blanc, tendre et doué d'une odeur chlorée.

Sur Hag, hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes. Grande quantité d'oidies en chaînes, généralement droites, de longueur variant entre 3 et 8μ sur 2μ de largeur (cf. pl. I Q).

Au bout d'un an de culture sur carotte, présence d'oidies, mais hyphes totalement dépourvues de boucles.

(Cf. R. KÜHNER (1946 a).

F. lubrica Fr. ex Pers.

(RK Sa 50-32).

Souche n° 58 (Samoëns, Hte-Sav., 9 Sept. 1950).

Très forte croissance sur H et Tor.

Sur carotte (1 mois), développement rapide en un feutrage épais blanc, ne pénétrant pas dans le liquide mais formant, en surface, une couche à peine jaunâtre, puis fongant en K 166 ; mycélium tendre, doué d'une odeur fongique : ramollit la carotte. Au bout d'un an de culture, carotte complètement vidée et aplatie.

Hyphes aériennes, $\times 2,5 \mu$, bouclées. Présence de fibres sans cloisons, à parois peu épaisses.

F. spumosa Fr.

(RK Sa 50-10)

Souche n° 59 (Samoëns, Hte-Sav., 5 Sept. 1950).

Forté croissance sur tous les milieux : Hag, H et V.

Sur carotte (1 mois), hyphes rayonnant à partir du point d'inoculation qui se colore déjà en jaune ; mycélium aplati formé d'hyphes grossièrement parallèles se teintant ensuite de jaune très pâle (K 0171), fongant par places (K 171) pour devenir enfin orangées (K 166) ; forme en surface du liquide, une couche tendre, jaune (K 153 D), douée d'une faible odeur de vase. Au bout d'un an de culture, carotte ramollie, vidée dans sa partie supérieure ; nombreux carpophores sans pileus.

Hyphes aériennes, $\times 1,2-4 \mu$, bouclées ; ampoques subchlamydosporiques de $13 \times 9 \mu$ en général.

F. carbonaria Fr.

Souche n° 624 (Les Echets, Ain, 19 Oct. 1953).

Croissance très vigoureuse sur TA en un mycélium tendre et doué d'une odeur d'encre, chlorée.

Carotte entièrement recouverte d'un feutrage blanc d'hyphes longues, rayonnant à partir du point d'inoculation : ne pénètre pas dans le liquide mais forme, en surface, une couche d'aspect cartilagineux, blanchâtre, de 2 à 5 mm d'épaisseur ; à la partie supérieure du substrat, nombreuses ébauches de fructifications en petites têtes arrondies, de 1 à 2 mm de diamètre, jaunâtres (K 146) parmi lesquelles certaines sont stipitées.

Hyphes régulières, de largeur très variable : 1,5-3,5-(5,5) μ , à boucles constantes.

II. HYPHOLOMA**H. elongatum** ss. Lange

(RK Sa 53-55).

Souche n° 633 (Samoëns, La Mouille Rousse, Hte-Sav., 23 Sept. 1953)

Forté croissance sur tous les milieux : O, AP et T ; développement surtout en profondeur en un mycélium coriace et doué d'une odeur chlorée rappelant celle de l'encre.

Partie aérienne de la carotte recouverte d'un feutrage ras, mince, blanchâtre, avec, çà et là, condensations mycéliennes et houppes de soies de 2 à 3 mm de longueur, parallèles ; ne pénètre pas dans le liquide, mais forme en surface, une couche d'aspect cartilagineux, blanchâtre.

Hyphes aériennes régulières, $\times$ 2,2-3 μ , à boucles constantes ; au contact de la carotte, hyphes devenant plus larges ($\times$ 6 μ) et même informes, mais conservant cependant des boucles à toutes les cloisons.

H. dispersum Fr.

Souche n° 632 (Samoëns, Vaconnant, Hte-Sav., 21 Sept. 1953).

Croissance moyenne sur O, surtout en profondeur : mycélium résistant, assez difficile à couper, inodore et de saveur astringente.

Se développe bien sur carotte qui est complètement vidée et affaissée et partiellement décolorée au bout de 3 mois

de culture ; partie aérienne entièrement recouverte d'une couche blanchâtre et pruveuse ; en surface du liquide, couche cartilagineuse blanchâtre.

Sur O, hyphes aériennes, $\times 2,2-3 \mu$, bouclées, renflées au niveau des cloisons ; quelques vésicules intercalaires à parois non épaissies ; cristaux d'oxalate de calcium.

Sur carotte, au bout d'un an de culture, à perdu totalement ses boucles.

H. epixanthum Fr., ss. Rick.

Souche n° 76 (Samoëns, Hte-Sav., 11 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur Tor, faible sur H en un mycélium très tendre et inodore.

Se développe bien sur carotte en un coton ne pénétrant pas dans le liquide mais formant, en surface, une couche blanchâtre devenant ensuite jaunâtre (K 128 C en un peu plus clair).

Hyphes aériennes bouclées, $\times 2 \mu$; présence de très nombreuses oïdies observées en chaînes contournées, quelquefois bifurquées ; oïdies de $4 \times 2 \mu$ généralement, arquées. la plupart du temps uninucléées (nous n'en avons aperçu que deux binucléées) (Cf. pl. I H) ; en culture sous collodion, germent déjà en donnant naissance à un mycélium primaire non bouclé.

Cf. R. KÜHNER (1950 a).

H. capnoides Fr.

Souche n° 493 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 11 Sept. 1952).

Forte croissance sur tous les milieux en un duvet aérien blanc et épais (Hag, H et M).

Se développe abondamment sur carotte en un coton blanc, très tenace et difficile à couper ; désagrège la carotte.

Hyphes aériennes, $\times 1,5-3-(4,5) \mu$, à boucles constantes et énormes ; quelques rares hyphes dilatées en ampoules ; nombreux cristaux d'oxalate de calcium.

H. sublateritium Fr. ex Schaef.

Souche n° 366 (Mens, Le Villard, Is., 2 Nov. 1951).

Forte croissance sur Hag.

Carotte entièrement recouverte d'un coton assez ras, blanc, se tachant de jaune dans les parties anciennes

(K 178 C) ; mycélium doué d'une odeur fongique et rendant la carotte extrêmement dure ; forme, en surface du liquide, une couche tendre, jaune pâle (K 153 C) et se développe même en profondeur en une masse hyaline.

Hyphes aériennes, $\times 2-2,5 \mu$, pourvues de cloisons nombreuses et toutes bouclées ; boucles énormes ; callosité des cloisons très visible.

H. fasciculare Fr. ex Huds.

Souche n° 365 (Tarare, Rh., 23 Nov. 1951).

Forte croissance sur Hag.

Sur carotte, abondant coton blanc se teintant ensuite de beige (K 128 C puis 128 D) ; mycélium tendre et doué d'une odeur fongique.

Hyphes aériennes de largeur variant entre 1,2 et 4 μ à boucles constantes et énormes.

12. STROPHARIA

S. semiglobata Fr. ex Batsch

Souche n° 634 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 25 Sept. 1953).

Fort développement sur tous les milieux (O, T et X) en un mycélium croissant surtout en profondeur, très ferme (consistance cartilagineuse) et doué d'une forte odeur de farine plus ou moins terreuse.

Partie aérienne de la carotte recouverte entièrement d'un feutrage blanchâtre dont les hyphes rayonnent autour du point d'inoculation ; ne pénètre pas dans le liquide ; mais forme, en surface, une couche jaunâtre fonçant en orangé (K 137) ; au bout de 6 mois de culture, carotte de coloration intacte mais vidée et aplatie.

Hyphes aériennes régulières, $\times 2,2-3-4,5 \mu$, à boucles constantes ; cristaux d'oxalate de calcium.

Cf. R. KÜHNER (1946 a).

S. umbonatescens Peck

Souche n° 577 (Samoëns, La Lèzière, Hte-Sav., 5 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur Hag et M, surtout en profondeur, en une masse rousse, veloutée, surmontée de quelques houppes blanches.

Sur carotte (1 mois), feutrage très ras, blanc, jaunissant au sommet (K 153 D), devenant ensuite beige rouillé (K 137) et finalement gris-brun (K 139) ; mycélium tendre et doué d'une odeur légèrement chlorée, se développant fortement au sein du liquide pour former une masse translucide jaunâtre clair ; en surface, couche tendre jaunâtre ; au bout de 6 mois, carotte complètement détruite et faiblement brunié.

Hyphes aériennes de largeur variable : $\times$ (1,5)-2,2-3-(4,5)-(6) μ , à boucles constantes, même sur les hyphes les plus grêles ; nombreuses anastomoses végétatives ; quelques hyphes fortement renflées et transformées en vésicules. Cristaux d'oxalate de calcium énormes (12 $\times$ 12 μ).

***S. albonitens* Fr.**

Souche n° 630 (Samoëns, La Mouille Rousse, Hte-Sav., 23 Sept. 1953)

Se développe avec une extrême vigueur sur tous les milieux utilisés : O, AP et T en un mycélium aérien fibreux et doué d'une odeur fongique.

Au bout d'un mois de culture, carotte recouverte d'un coton blanc, lâche ; présence de cordons mycéliens concolores ; ne pénètre pas dans le milieu, mais forme, en surface, une couche blanchâtre ; au bout de 6 mois, carotte en partie vidée et légèrement décolorée.

Hyphes aériennes, régulières, $\times$ 1,5-3 μ , bouclées.

***S. inuncta* Fr.**

Souche n° 130 (Maillat, Ain, 21 Oct. 1950).

Forte croissance sur 3, moyenne sur Hag et 4 en un coton blanc.

Sur carotte (1 mois), feutrage blanc recouvrant toute la partie libre du substrat, formé d'hyphes tenaces, sans odeur marquée ; se développe bien en profondeur du liquide et forme, en surface, une couche jaunâtre (K 128 B) d'abord facile à couper, puis devenant extrêmement coriace ; au bout de 6 mois, carotte vidée et aplatie.

Hyphes aériennes, $\times$ 2,2-3 μ , à boucles constantes.

***S. æruginosa* Fr. ex Curt.**

Souche n° 401 (Mens, Le Villard, Is., 2 Nov. 1951).

Croissance moyenne sur Hag en un coton blanc fibreux et inodore.

Sur carotte (1 mois), abondant et superbe coton blanc, recouvrant toute la partie émergée ; ne pénètre pas dans le liquide, mais forme, en surface, une couche tendre, jaune pâle (K 153 B) fonçant ensuite en K 153 C ; mycélium inodore ; carotte semble intacte au bout de 6 mois de culture.

Hyphes aériennes régulières, grêles, $\times$ (0,8)-1-1,5-2,2-(3,5) μ , à boucles constantes ; renferment quelques gouttelettes huileuses ; certaines hyphes élargies en vésicules.

13. PSILOCYBE

P. semilanceata Fr.

(RK Sa 53-52).

Souche n° 635 (Samoëns, La Mouille Rousse, Hte-Sav., 23 Sept. 1953)

Très fort développement sur T, légèrement plus faible sur Hag et O ; mycélium tendre, doué d'une odeur fongique, croissant aussi bien en profondeur qu'à l'air libre.

Toute la partie aérienne de la carotte recouverte d'un abondant coton blanc pur, dense, ne pénétrant pas dans le liquide, mais formant en surface, une couche tendre blanchâtre, devenant ensuite jaunâtre (culture de 1 mois) ; carotte semblant intacte.

Hyphes aériennes grêles, $\times$ 1,5-2,2 μ , à boucles constantes et assez souvent germées ; quelques vésicules intercalaires (à parois à peine épaissies) de dimensions variables.

P. tenax Fr.

(RK Ly 50-7).

Souche n° 108 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur Hag, plus faible sur Tor.

Sur carotte (1 mois), duvet blanc recouvrant toute la partie aérienne du substrat ; pousse en profondeur dans le liquide et forme, à sa surface, une couche assez ferme mais se coupant bien et douée d'une odeur curieuse, peu agréable, rappelant celle de la courge fraîche ; départ difficile sur carotte, puis croissance satisfaisante ; au bout de 6 mois de culture, carotte de couleur inchangée, mais plus ou moins vidée.

Hyphes aériennes régulières, $\times$ 1,5-2,2-3 μ , à boucles constantes.

14. AGROCYBE

A. firma (Peck)

Souche n° 308 (Morillon, Hte-Sav., 7 Sept. 1952).

Très forte croissance sur tous les milieux (Hag, H et M) en un abondant coton aérien blanc.

Croît avec vigueur sur carotte en un mycélium blanc, fibreux et inodore.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-3,8 \mu$, à boucles constantes. Grande quantité d'oïdies droites, en chaînes, de 4,5 à (18) μ de longueur sur 2 de largeur, renfermant souvent une ou deux gouttelettes huileuses ; gros cristaux d'oxalate de calcium atteignant $12 \times 12 \mu$.

Cf. R. KÜHNER (1953).

A. dura (Fr. ex Bolt.)

Souche n° 162 (Rég. lyonnaise, Rh., 22 Mai 1951).

Croissance moyenne sur Hag, en un mycélium tendre et doué d'une odeur fongique.

Sur carotte (1 mois), partie aérienne entièrement recouverte d'un manteau formé d'hyphes totalement appliquées, blanches, se teintant ensuite de beige roussâtre (K 128 D lavé de 141) ; majeure partie du mycélium se trouvant à la surface du liquide en une couche tendre, épaisse, peu colorée (K 153 C) et recouverte d'un abondant coton blanc ; carotte semblant intacte.

Hyphes régulières, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes et très développées.

15. CONOCYBE

C. togularis (ss. Rick.)

Souche n° 361 (Samoëns, Hte-Sav., 21 Août 1951).

Fortes croissances sur Hag, H et M.

Sur carotte, pousse assez lentement, au début tout au moins, sous forme de masses arrondies et boursouflées blanchâtres, puis jaunâtres (K 128 C), d'aspect mouillé sauf certaines recouvertes d'un duvet extrêmement ras et blanc ;

croît au sein du liquide en petits amas jaunâtres dont les hyphes rayonnantes figurent de petites étoiles accrochées à la surface de la carotte ; au niveau de la surface du liquide, couche cartilagineuse inodore ; au bout de 6 mois de culture, carotte ramollie et vidée en partie.

Petites masses arrondies formées d'hyphes, $\times 2,5-4 \mu$, portant de très nombreuses ampoules souvent vides et à parois fripées, mesurant généralement 25×20 à 25μ ; ampoules pleines fortement congophiles et contenant des gouttelettes huileuses réfringentes ; vésicules la plupart du temps terminales, quelquefois latérales ; il ne nous a pas été possible d'observer de boucles.

C. blattaria (ss. Rick.)

Souche n° 610 (Hauteville, Ain, 28 Oct. 1953).

Se développe uniquement au sein de la gélose, avec une vigueur moyenne, sur X, en un mycélium beige, très tendre et inodore.

N'a malheureusement pas survécu au premier repiquage sur gélose-mousse.

Hyphes de la marge (noyées dans la gélose) de largeur très variable (de $1,2$ à 4μ) et dont l'extrémité est souvent renflée en massue (largeur : $6,5 \mu$) ; boucles constantes bien que le mycélium soit immergé ; boucles énormes, souvent germées, présentes même sur les hyphes les plus grêles ; quelquefois, extrémité des hyphes stipitée ; pas d'ampoules malgré la situation du mycélium au sein de la gélose (cf. pl. IV H).

C. vestita (Fr. in Q.)

Souche n° 61 (Samoëns, Le Latay, Hte-Sav., 3 Sept. 1950).

Forte croissance sur H, moyenne sur M, faible sur Hag; insignifiante sur Co et Pi ; bouture émettant la plupart du mycélium en profondeur et quelques hyphes aériennes peu fournies.

Sur gélose-mousse (ne se développe pas sur carotte), mycélium blanc, tendre et sans odeur appréciable.

Hyphes aériennes filiformes, $\times 1,2-2 \mu$, à boucles constantes, quelquefois terminées en massues de 25μ de longueur sur 10 à 15μ de largeur.

C. brunnea Lange-Kühn.

Souche n° 463 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Sav., 4 Sept. 1952).

Fort croissances sur Hag, uniquement en profondeur ; mycélium émettant déjà des ébauches de fructifications sur le milieu de bouturage. N'a malheureusement pas survécu au premier repiquage sur gélose-mousse.

C. Mairei Kühn.

Souche n° 464 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Sav., 5 Sept. 1952)

Très faible développement sur Hag ; aucun départ de végétation sur M. Le mycélium tendre et inodore n'a pas survécu non plus au premier repiquage sur milieu gélosé.

C. aberrans Kühn.

Souche n° 360 (Samoëns, Hte-Sav., 21 Août 1951).

Croissance moyenne sur Hag.

Sur gélose-mousse (ne se développe pas sur carotte) de 1 mois, coussinets crème (de K 103 B à 103 C), aplatis à leur partie supérieure, à marge formant un bourrelet très apparent ; pénètre nettement en profondeur et ne dépasse, en surface, que d'un mm ; envers concolore ; dans la partie inférieure et mouillée du milieu, masses arrondies, blanches, dépourvues d'hyphes aériennes ; mycélium assez ferme et doué d'une odeur fongique marquée.

Mycélium formé d'hyphes, $\times 2-3,5 \mu$, à nombreuses cloisons bouclées. Sur une culture âgée de 1 an, nous avons remarqué une quantité extraordinaire de formations chlamydosporiques très condensées et réfringentes, fortement congophiles, portant généralement une boucle à une des extrémités et semblant provenir de la désarticulation d'hyphes élargies et dont le contenu se serait fortement condensé (cf. pl. IV B) ; dans ce cas, il est pratiquement impossible de trouver des hyphes filiformes ; ces formations peuvent atteindre une cinquantaine de μ de longueur sur une douzaine de largeur.

C. pubescens (Gill.)

Souche n° 690 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 26 Sept. 1953).

Très forte croissance sur O, moyenne sur AP ; mycélium se développant uniquement en profondeur.

Se développe bien sur carotte, mais ne forme pratiquement pas de coton aérien ; carotte non modifiée, à peine

recouverte d'un enduit crème pâle (K 153 C), d'aspect mouillé, plus ou moins mamelonné par places et quelquefois recouvert d'une très fine pruine blanche ; parois du tube elles-mêmes recouvertes çà et là, d'un enduit pâle ; aspect de colonies bactériennes mais culture rigoureusement pure ! Ne pénètre pas dans le liquide mais forme, en surface, une couche jaunâtre pâle.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes, à ramifications rares ; au contact de la carotte, quelques ampoules congophiles provenant de la dilatation des hyphes.

Cf. R. KÜMNER (1946 a).

C. tenera ss. Kühn.

Souche n° 465 (Morillon, Hte-Sav., 7 Sept. 1952).

Forté croissance sur tous les milieux en un mycélium aérien, tenace et inodore.

Se développe aisément sur carotte en un mycélium blanchâtre.

Hyphes aériennes grêles, $\times (1)-1,5-3-(4,5) \mu$, à boucles constantes ; majeure partie du mycélium formée d'ampoules à parois minces, bourrées d'énormes gouttes d'huile (jusqu'à $7,5 \mu$ de diamètre) ; ampoules de forme et de taille extrêmement variées (atteignant $22,5 \times 42 \mu$!), parfois moniliformes ; boucles présentes même aux cloisons des ampoules.

16. BOLBITIUS

B. titubans Fr. ex Bul.

Souche n° 601 (Tarare, Rh., 24 Oct. 1953).

Forté croissance sur TA et X en une couche filamenteuse très difficile à couper et inodore.

Sur carotte, duvet jaunâtre, ras, pénétrant de 3 à 4 mm dans le liquide et formant, en surface, une couche d'aspect hétérogène, blanchâtre, devenant ensuite légèrement jaunâtre ; au bout de 6 mois de culture, carotte vidée et affaissée.

Hyphes très polymorphes : certaines grêles et régulières, $\times 1,5-3,5 \mu$, à cloisons dépourvues de boucles ; d'autres, au contact de la carotte, très larges et moniliformes, $\times 6$ à 12μ , non bouclées également ; il est d'ailleurs possible de trouver toutes les formes intermédiaires (cf. pl. III I) :

quelques vésicules subchlamydosporiques de dimensions variables et atteignant $9 \times 15 \mu$; parfois, épaississements internes de la paroi des hyphes fortement congophiles.

17. PANÆOLUS

P. fœnisecii (Fr. ex Pers.)

Souche n° 555 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 4 Sept. 1952).

Forte croissance sur M, un peu plus faible sur Hag en un mycélium condensé, ferme et doué d'une légère odeur fongique.

Se développe également bien sur carotte qui est recouverte d'un feutrage blanc, dense (carotte vidée de son contenu) ; ne pénètre pas dans le liquide, mais forme une couche superficielle blanchâtre et tendre, douée d'une odeur « amère ». Présence de petites ébauches de fructifications.

Hyphes aériennes larges, $\times 3-4,5-6 \mu$, à boucles constantes (petites sur les hyphes larges).

P. acuminatus ss. Rick.

Souche n° 667 (Samoëns, La Mouille Rousse, Hte-Sav., 23 Sept. 1953)

Forte croissance sur AP, surtout en profondeur, avec quelques hyphes à l'air libre ; mycélium tendre et inodore.

Sur carotte, se développe bien en un feutrage blanc pur, pénétrant à peine dans le liquide et formant, à sa surface, une couche hyaline, devenant blanchâtre, puis jaunâtre ; au bout de 6 mois de culture, carotte semble intacte et mycélium toujours d'un blanc aussi pur.

Hyphes aériennes de largeur variable, $\times 1,5-3-(4,5) \mu$, à boucles constantes ; hyphes devenant beaucoup plus larges et même informes en surface de la carotte.

P. fimicola Fr. ex Weinm.

« Ce n'est pas *P. uler* (Lange), par suite de l'absence de chrysocystides fortement colorables par le bleu lactique » (R. KÜHNER viva voce).

Souche n° 556 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 4 Sept. 1952).

Forte croissance sur Hag et M en petits mamelons blancs émergés.

Se développe également avec vigueur sur carotte qui est détruite et décolorée ; feutrage blanchâtre, ras et dense, difficile à couper, d'où émergent de petites bosses (ébauches de fructifications) ; en surface du liquide, épaisse couche tendre et légèrement jaunâtre, douée d'une faible odeur fongique.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-4,5 \mu$, bouclées, devenant très larges au contact de la carotte (jusqu'à 8μ) mais conservant cependant leurs boucles.

***P. sphinctrinus* Fr.**

Souche n° 558 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 4 Sept. 1952).

Très forte croissance sur O₂, un peu plus faible sur les autres milieux : Hag, AP et T ; pousse en profondeur et à l'air libre sous forme d'un coton blanc.

Carotte (1 mois de culture) recouverte, par places, d'un coton blanc pur conservant sa coloration (même au bout de 6 mois) ; pénètre dans le liquide de culture pour former une masse opaque ; en surface, couche légèrement jaunâtre surmontée d'un coton blanc ; mycélium tendre et doué d'une odeur particulière, indéfinissable.

Hyphes aériennes grêles, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles constantes ; au niveau du liquide, hyphes boursoufflées atteignant 8μ de largeur ; quelques vésicules à parois minces ; nombreux cristaux d'oxalate de calcium.

***P. campanulatus* Fr. ex L.**

Souche n° 687 (Larajasse, Rh., 3 Oct. 1953).

Croît avec une extrême vigueur sur TA en un mycélium tendre et doué d'une odeur particulière ; croît aussi bien en profondeur qu'en surface.

Pousse très bien sur carotte dont la partie émergée est entièrement recouverte d'une couche mince et peu fournie de duvet blanc ; se développe surtout en surface du liquide en une couche tendre, d'abord blanche, puis jaunâtre ; pénètre à peine (1 mm) dans le milieu.

Hyphes aériennes assez grêles, $\times 1-3 \mu$, à boucles constantes ; hyphes devenant moniliformes ou irrégulièrement élargies en milieu liquide ; quelques vésicules terminales ou intercalaires à parois à peine épaissies et atteignant $8 \times 8 \mu$; nombreux cristaux d'oxalate de calcium.

P. papilionaceus Fr. ex Bul.

Souche n° 557 (Mens, Le Villard, Is., 2 Oct. 1952).

Croissance extrêmement forte sur Hag, à la fois en profondeur et en surface (volumineux coton blanc).

Sur carotte, abondant duvet blanc pur, léger et non condensé ; en surface du liquide, très épaisse couche blanchâtre devenant jaunâtre (K 153 D) de consistance tendre ; mycélium, d'odeur imperceptible, pénétrant de 2 mm dans le liquide. Au bout de 6 mois de culture, carotte semble intacte : présence de petits mamelons bruns (ébauches de carpophores).

Hyphes aériennes de dimensions très variables, souvent filiformes, $\times 1,2 \mu$ mais atteignant jusqu'à $6,5 \mu$; nous n'avons aperçu que quelques boucles, toutes les cloisons n'en étant pas pourvues ; très souvent, hyphes étranglées au niveau des cloisons où la callosité est énorme (sur hyphes larges).

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

P. teutonicus Bride et Métrod

Souche n° 154 (Leg. Col. LACAZE, 17 Nov. 1950).

Forté croissance sur Hag.

Se développe également très abondamment sur carotte qui est complètement désagrégée au bout de 3 mois de culture.

Hyphes aériennes, irrégulières, $\times 1,5-3 \mu$, à cloisons dépourvues de boucles ; présence de quelques ampoules à parois non épaissies, atteignant jusqu'à $9 \times 9 \mu$.

COPRINACÉES

I. PSATHYRELLA

P. gracilis Fr.

Souche n° 622 (Les Echets, Ain, 19 Oct. 1953).

Forté croissance, surtout en profondeur, sur TA sous forme d'un mycélium tendre et inodore, mais constituant une croûte résistante en surface ; milieu de bouturage coloré en jaune.

Carotte recouverte d'un coton blanc très lâche ; mycélium surtout développé au niveau du liquide en une couche jaunâtre très épaisse ; colore le liquide en jaune-orangé.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1-1,5-3-3,5 \mu$, à boucles constantes.

P. pennata Fr.

Souche n° 126 (Rég. lyonnaise, Rh., 13 Oct. 1950).

Très forte croissance sur Hag, TA et X aussi bien en profondeur qu'en surface.

Pousse très abondamment sur carotte en la recouvrant d'un coton blanc et dense ; mycélium ne pénétrant pas dans le liquide, mais formant, à sa surface, une couche d'aspect cartilagineux et de consistance tendre ; mycélium inodore ; au bout d'un mois de culture seulement, véritables petits carpophores à pied et à chapeau squamuleux en tous points semblables aux fructifications rencontrées sur charbonnières.

Hyphes aériennes, $\times 2,2-3 \mu$, à boucles constantes et énormes.

P. appendiculata Fr.

Souche n° 621 (Les Echets, Ain, 19 Oct. 1953).

Très forte croissance sur TA, surtout en mycélium aérien tendre et doué d'une odeur fongique.

Sur carotte, pousse très abondamment en un coton blanc recouvrant tout le substrat et devenant beige clair (K 128 C) ; ne pénètre pas dans le liquide mais forme, en surface, une couche tendant à prendre la coloration de la carotte (en plus jaune).

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-4,5-(6) \mu$, à boucles constantes et énormes.

P. chondroderma Bk.-Br.

Souche n° 75 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1950).

Croissance faible sur Hag et Tor en un mycélium tendre et sans odeur appréciable.

Départ lent sur carotte ; se développe ensuite facilement en un enduit mouillé, beige clair (K 128 B).

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,2-2 \mu$, à boucles constantes. Oïdies provenant de préoïdies bicellulaires groupées en pinceaux, naissant sur des hyphes secondaires, de lon-

gueur variant entre 4 et 9 μ sur 2 de largeur (cf. pl. I G) ; sous collodion, oïdies germant généralement sur le côté, rarement par une extrémité, pour donner naissance à un mycélium primaire, dépourvu de boucles.

P. (PLUTEOPSIS) silvestris Gill.

Souche n° 260 (Mens, Le Villard, Is., 2 Oct. 1952).

Très forte croissance sur Hag et M presque uniquement en profondeur.

Sur gélose-mousse, se développe également bien en un mycélium inodore et possédant la consistance du caoutchouc, formant une croûte élastique de coloration crème et d'aspect mouillé ; hyphes rayonnantes sur le pourtour de la culture.

Hyphes aériennes régulières, grêles, $\times$ 1-2,2 μ , bouclées ; hyphes renfermant de petites gouttes huileuses.

(cf. R. KÜHNER (1950 a).

2. LACRYMARIA

L. velutina Fr. ex Pers.

Souche n° 623 (Charbonnières, Rh., 4 Nov. 1953).

Croissance moyenne sur X en un mycélium pratiquement tout immergé, très tendre et inodore.

Carotte entièrement recouverte d'un colon dense et court, blanchâtre, se teintant de beige par places : champignon pénétrant assez profondément dans le milieu (1,5 cm) et formant, en surface, une couche hyaline, épaisse ; s'accroche aux parois du tube. Au bout de 3 mois de culture, partie aérienne de la carotte complètement vidée et aplatie, légèrement brunie.

Hyphes aériennes régulières, larges, $\times$ 2,2-4,5 μ , à boucles constantes : au niveau du liquide, hyphes devenant très larges et même informes, mais cependant toujours bouclées à toutes les cloisons.

3. COPRINUS

C. plicatilis Fr. ex Curt.

Souche n° 613 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 26 Sept. 1953).

Développement extrêmement rapide sur tous les milieux : O, AP et T en un mycélium légèrement coriace et inodore, croissant au sein de la gélose.

Carotte recouverte d'un feutrage blanc devenant par la suite beige clair (K 128 C), ne pénétrant pas dans le milieu liquide mais formant, à sa surface, une couche épaisse (3 à 4 mm) orangé-brun clair (K 128). Au bout de 6 mois de culture, carotte très aplatie, vidée et brunie.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-3 \mu$, à boucles constantes.

(Cl. R. KÜHNER (1950 a).

C. disseminatus Fr. ex Pers.

Souche n° 611 (Mens, Le Villard, Is., 4 Oct. 1953).

Très forte croissance sur TA en un mycélium tendre et inodore.

Sur carotte, abondant coton blanc occupant toute la partie libre du tube ; pénètre de quelques mm dans le milieu liquide et forme, en surface, une couche tendre et légèrement jaunâtre ; carotte semble intacte.

Hyphes aériennes régulières, grêles, $\times 1,5-2,2 \mu$, à boucles inconstantes ; anastomoses végétatives ; souvent hyphes réunies en faisceaux.

(Cl. R. KÜHNER (1950 a).

C. lagopus Fr.

Souche n° 612 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 24 Sept. 1953).

Croissance extrêmement vigoureuse aussi bien en profondeur qu'à l'air libre en un mycélium inodore et légèrement ferme en surface.

Carotte semblant intacte recouverte d'un feutrage blanchâtre d'où émergent de longues soies (hyphes en faisceaux) plus ou moins dressées et blanchâtres ; envahit complètement la partie liquide du milieu d'une masse hyaline et jaunâtre ; en surface de ce liquide, couche jaunâtre.

Hyphes aériennes régulières, $\times 2,2-3 \mu$, à boucles constantes ; soies constituée par des faisceaux de plusieurs dizaines d'hyphes accolées.

C. comatus Fr. ex Fl. Dan.

Souche n° 26 (Samoëns, Les Allamands, Hte-Sav., 3 Sept. 1950).

Forte croissance sur Hag.

Sur gélose-mousse (1 mois), coton ras, blanc sur les bords, mais se teintant déjà de jaunâtre au centre ; pénètre

de 3 à 4 mm dans la gélose ; s'accroche fortement au brin de mousse ; envers à peine coloré puis devenant brun foncé ; mycélium émettant quelques gouttes incolores, très tendre et doué d'une légère odeur fongique.

Sur carotte (1 mois), longues hyphes soyeuses, blanches, grossièrement parallèles, disposées en stries concentriques autour du point d'inoculation qui se colore en orangé brunâtre (K 147) ; marge hérissée.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 3,5-4,5 \mu$, pourvues de nombreuses boucles mais pas à toutes les cloisons (examen après traitement à la potasse) ; articles terminaux binucléés ; ramifications généralement obliques.

LÉPIOTACÉES

1. CYSTODERMA

C. amianthinum Fr. ex Scop.

Souche n° 408 (Tarare, Rh., 23 Nov. 1951).

Forte croissance sur O et AP, plus faible sur Hag en un mycélium fibreux et tenace, doué d'une odeur de vase rappelant celle du carpophore.

Se développe également bien sur carotte qu'il ramollit et recouvre d'un mycélium blanchâtre ne semblant pas pénétrer dans le substrat.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-3-(4,5) \mu$, bouclées. Nombreuses oïdies en chaînes insérées à angle droit sur les hyphes secondaires (cf. pl. I I) à proximité de boucles ; oïdies droites ou légèrement arquées mesurant de 4 à 15μ de longueur sur 3 de largeur et renfermant 1 ou 2 grosses gouttes d'huile. Ampoules intercalaires à parois minces ou très épaissies et fortement congophiles, mesurant généralement $12 \times 15 \mu$, mais pouvant atteindre $30 \times 35 \mu$.

Cf. R. KÜHNER (1946 b).

C. sp. (du groupe **amianthinum**)

Souche n° 620 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 25 Sept. 1953).

Croissance moyenne sur AP et T en un mycélium se développant aussi bien à l'air qu'en profondeur, de consistance assez ferme et inodore.

Sur gélose-mousse (1 mois), très bien poussé en un feuillage rás et blanc, recouvrant une couche pénétrant de 2 à 3 mm dans la gélose sous forme d'une masse opalescente ; marge régulière formée d'hyphes très étroitement appliquées et fortement ramifiées ; envers concolore.

Sur gélose-mousse, hyphes aériennes régulières, $\times 2,2-3 \mu$, bouclées. Oïdies en chaînes, assez abondantes, mesurant de 4,5 à 18 μ de longueur sur 2,5 de largeur, renfermant des gouttelettes réfringentes (cf. pl. I K) ; souvent, hyphes en tire-bouchon, à spires très serrées.

C. fallax Smith-Singer

Souche n° 50 (Samoëns, Hte-Sav., 12 Sept. 1950).

Très forte croissance sur H, plus faible sur Tor et V en un mycélium difficile à couper, coriace et sans odeur appréciable.

Sur carotte (1 mois), velours très ras, crème (K 103 C) zoné de stries concentriques ; marge plus claire (K 103 A), appliquée. Au bout de 6 mois de culture, carotte enveloppée d'un manchon aérien crème, émettant de fines gouttelettes, incolores ; en surface du liquide, couche cartilagineuse jaune (K 153 C).

Hyphes aériennes, $\times 2-2,5 \mu$, à boucles inconstantes bien que très nombreuses ; grande quantité d'oïdies en chaînes de $4 \times 2 \mu$, généralement ; oïdies binucléées (cf. pl. I J) ; boucles souvent germées ; ramifications à angle aigu.

C. cinnabarinum (Fr. ex A.-S.)

Souche n° 479 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1954).

Forté croissance sur Hag, O et D en un colon blanchâtre ; envers jaune rougeâtre ; mycélium ferme et doué d'une odeur légèrement chlorée.

Sur gélose-mousse, hyphes aériennes grêles, $\times 1,5-2,2-3 \mu$, à boucles très nombreuses (semblant constantes) et souvent énormes.

2. LEPIOTA

L. irrorata Q.

Souche n° 525 (Morillon, Hte-Sav., 7 Sept. 1952).

Forté croissance sur Hag, H et M en un mycélium uniquement aérien, blanchâtre, très tendre et doué d'une odeur fongique, acide ; envers noirâtre au point d'inoculation.

Sur gélose-mousse, coton dense, blanchâtre, se tachant de jaune-orangé (K 141) ; envers brunâtre au centre mais brun-orangé sur le pourtour ; milieu se teintant de jaunâtre.

Se développe également sur carotte.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-3-(4,5) \mu$, à boucles constantes, fréquemment germées ; souvent, hyphes dilatées en ampoules à parois plus ou moins épaissies.

Cf. R. KÜHNER (1950 a).

L. seminuda Lasch

Souche n° 594 (Samoëns, La Dent, Hte-Sav., 8 Sept. 1952).

Croissance lente et faible sur tous les milieux : Hag, H et M en un coussinet très difficile à couper et doué d'une odeur très acide.

Sur gélose-mousse, développement moyen : en profondeur, masses nuageuses, assez denses (opaques) formées par des hyphes serrées, non étalées ; envers crème foncé ; en surface, duvet très ras et serré recouvrant un disque superficiel et exsudant quelques gouttéllettes incolores ; duvet blanc, se tachant au centre de crème clair ; marge très hérissée.

Hyphes aériennes régulières, étroites, $\times 1,5-2 \mu$, étran-glées au niveau des cloisons qui sont dépourvues de boucles : au sein de la gélose, hyphes dilatées en ampoules intercalaires, à parois non épaissies de dimensions variables, atteignant $21 \times 15 \mu$; ampoules rarement subchlamydosporiques. Grande quantité d'oïdies en chaînes, renfermant 1 ou 2 gouttéllettes huileuses, de dimensions variables (de $1,5$ à 12μ de longueur $\times 2 \mu$ de largeur) (cf. pl. I P).

L. cf. Hetieri Boud.

(RK Sa 52-4)

Souche n° 526 (Samoëns, Forêt de Bostan, Hte-Sav., 3 Sept. 1952).

Croissance faible sur tous les milieux : Hag, H et M.

Sur gélose-mousse, pousse mal en un coussinet tenace et inodore ; en surface, croûte zonée couverte d'un duvet assez ras, blanc pur sur la marge ; centre imberbe crème plus ou moins foncé (entre K 128 A et 128 C) ; croît légèrement en profondeur ; envers sensiblement plus foncé.

Hyphes aériennes filiformes, $\times 2 \mu$, à boucles extrêmement rares ; oïdies courtes assez nombreuses, facilement observables en chaînes (cf. pl. I L).

L. Bucknallii Bk.-Br.

Souche n° 86 (Samoëns, Bords du Giffre, Hte-Sav., 11 Sept. 1950).

Aucun départ de végétation sur H et M ; seul un tube Hag nous a permis d'obtenir une souche à partir d'un mycélium se développant avec une lenteur et une faiblesse extraordinaires.

Sur gélose-mousse, au bout de 6 mois de culture, coussinet de 2 cm² de surface, recouvert d'un duvet blanchâtre ; mycélium très difficile à couper et dépourvu de l'odeur de gaz d'éclairage du carpophore.

Hyphes aériennes très grêles (moins de 2 μ de largeur) ; il ne nous a pas été possible de découvrir une seule boucle, mais la quantité de mycélium aérien que nous pouvions prélever était minime.

L. echinata (Fr. ex Roth)

Souche n° 84 (Samoëns, Hte-Sav., 20 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur H ; léger départ de végétation aussitôt arrêté sur V.

Sur gélose-mousse, mycélium jaunâtre pâle (K 128 B), fonçant en K 128 C ; devenant finalement plus orangé (vers K 136 + 137 dilués).

Hyphes aériennes, $\times$ 2,5-5 μ , à boucles inconstantes ; présence de nombreuses gouttelettes réfringentes dans les hyphes ; oïdies droites de longueur variable (7 à 14 μ) sur une largeur constante de 2,5 μ ; il n'a pas été possible d'observer des oïdies en chaînes (cf. pl. I N).

L. acutesquamosa Fr. ex Weinm.

Souche n° 521 (Samoëns, Le Latay, Hte-Sav., 3 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur Hag.

Sur gélose-mousse, coussinet très ferme et inodore, beige légèrement rosé (vers K 103 A) fonçant ensuite en K 103 B ; envers de la culture brunâtre.

Hyphes aériennes assez grêles, $\times$ 1,2-2 μ ; bouclées ; au niveau de la gélose, vésicules à parois minces.

Cf. R. KÜHNER (1947 c, 1950 a).

L. echinacea Lange
(RK Sa.52-30)

Souche n° 523 (Samoëns, Le Latay, Hte-Sav., 13 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur H, faible sur Hag et insignifiante sur M.

Sur gélose-mousse, pousse peu en profondeur (masse condensée mais tendre, inodore) ; en surface, simple pruine blanche et mate ; mycélium très friable.

Hyphes aériennes, irrégulières, $\times 1,5-4,5 \mu$, à boucles inconstantes et même très rares ; hyphes larges et bourrées de granulations réfringentes ; filaments fréquemment renflés en ampoules.

L. castanea Q.

Le fragment de bouture émet quelques hyphes dans les milieux TA, 2 et 3, mais leur croissance s'arrête aussitôt.

L. cristata Fr. ex Bolt.

Souche n° 522 (Samoëns, Le Latay, Hte-Sav., 3 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur M, plus faible sur Hag et H.

Sur gélose-mousse, coussinet dur et doux d'une odeur forte rappelant celle du carpophore ; mycélium blanchâtre, à peine beige pâle sur les parties centrales anciennes qui sont mamelonnées.

Hyphes aériennes assez grêles, $\times 1,5-2 \mu$, bouclées : quelques hyphes dilatées en ampoules.

Cf. R. KÜHNER (1946 a, b).

L. felina ss. Q.

Souche n° 524 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 11 Sept. 1952).

Echec sur H : croissance moyenne sur M en un duvet très ras, blanc et d'aspect poudreux.

Sur gélose-mousse, croûte tenace et inodore, blanc grisâtre, fonçant en gris jaunâtre de toutes les nuances ; envers légèrement jaunâtre.

Hyphes aériennes tortueuses, $\times 3 \mu$, à boucles inconstantes, rares. Très nombreuses oïdies généralement droites, quelquefois arquées ou sinueuses, visibles en chaînes et renfermant 1 ou 2 gouttelettes huileuses ; ces oïdies mesurent de 4,5 à 15 μ de longueur sur 3 de largeur (cf. pl. 10).

L. metulæspora ss. Bres.

Il ne nous a pas été possible d'obtenir une souche de cette espèce malgré de nombreux essais répétés au cours des années 1950, 1952 et 1953. Sur H, Tor, V et S, aucun départ de végétation si minime soit-il ; sur Hag, M, TA et X, quelques hyphes sont émises dans le milieu mais sans suite.

L. lævigata Lange

Echec total sur Hag, H et V (à peine un léger départ de croissance sur Tor).

L. naucina Fr.

Souche n° 648 (Mens, Le Villard, Is., 4 Oct. 1953).

Forte croissance sur TA en un mycélium très ferme (en surface, croûte difficile à couper) et doué d'une forte odeur fongique.

Pousse très abondamment sur carotte dont la partie aérienne est recouverte d'un mince feutrage d'hyphes rayonnant à partir du point d'inoculation ; mycélium d'abord blanchâtre, devenant ensuite crème (K 103 B) ; ne pénètre pas dans le liquide, mais forme, en surface, une couche cartilagineuse blanchâtre se teintant de jaunâtre (K 137 dilué) ; carotte d'aspect non modifié.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-3 \mu$, à cloisons dépourvues de boucles. Très longues fibres, $\times 1 \mu$, non cloisonnées, à parois fortement épaissies. Hyphes réunies en faisceaux renfermant également des fibres.

(Cf. R. KÜHNER (1946 a).

L. rhacodes Fr. ex Vitt.

Souche n° 367 (Samoëns, Hte-Sav., 2 Sept. 1951).

Forte croissance sur Hag, H et S.

Sur gélose-mousse (1 mois), abondant coton blanchâtre occupant tout l'intérieur du tube et s'accrochant aux parois ; centre de la masse cotonneuse se colorant en brun jaunâtre (Expo 62 D dilué) ; marge rectiligne et hérissée ; envers jaunâtre.

Sur carotte, abondant coton emplissant toute la partie supérieure du tube, d'abord blanchâtre, puis beige (K 103 D) ; ne pénètre pas dans le liquide et ne forme pas de couche en surface ; mycélium doué d'une odeur fongique agréable ; au

bout de 6 mois de culture, carotte brunie et ramollie à sa partie supérieure.

Hyphes aériennes, $\times$ (1,2)-2,5-(4) μ , à boucles extrêmement rares (nombreuses cloisons non bouclées).

L. excoriata Fr. ex Schaef.

Souche n° 85 (Samoëns, Hte-Sav., 20 Sept. 1950).

Fort croissances sur tous les milieux : Hag, II, Tor et V.

Sur carotte (1 mois), hyphes appliquées, lâches, d'abord blanches, puis devenant crème (K 103 A), progressant sur les parois du tube ; ne pousse pas en profondeur dans le liquide, mais forme, à sa surface, une couche tendre et blanchâtre devenant brun-jaune (K 128) après plusieurs mois de culture ; mycélium tendre et doué d'une odeur fongique marquée.

Hyphes aériennes, $\times$ 2-4 μ , à boucles inconstantes ; ramifications insérées à angle très ouvert.

Cf. R. KÜHNER (1946 a).

3. PSALLIOTA

Ps. Bernardii Q.

Souche n° 397 (Bourg, Ain, 22 Oct. 1951).

Croissance moyenne sur Hag en un mycélium assez coriace et inodore ; se développe également sur carotte, mais faiblement.

Au bout de 6 mois de culture sur carotte, mycélium très peu développé et fort peu apparent : hyphes blanchâtres, très étroitement appliquées et disposés en réseau ; le mycélium doit pénétrer dans la carotte car celle-ci semble creusée, se ride, devient souple et brunit légèrement.

A péri accidentellement au cours du repiquage.

Ps. radicata Vitt.

Souche n° 398 (Région lyonnaise, Rh., 11 Oct. 1951).

Croissance moyenne sur Hag en un mycélium tendre et inodore.

Pousse faiblement sur carotte en un velours peu fourni, blanc sale, fonçant ensuite en K 147 dilué ; zones concentri-

ques très nettes ; au bout de 6 mois de culture, carotte intacte dans sa forme et dans sa coloration et mycélium atteignant seulement 2 cm² de surface.

Hyphes aériennes régulières, assez larges, $\times$ (1,5)-3-4,5-6 μ , à cloisons dépourvues de boucles ; filaments étran-glés au niveau de ces cloisons qui portent souvent une callo-sité énorme ; au sein de la gélose, extrémité des hyphes fré-quemment claviforme.

Ps. campestris ss. Lange

Souche n° 671 (Mens, Le Villard, Is., 4 Oct. 1953).

Forté croissance sur TA en un mycélium se développant surtout en profondeur, tendre et doué d'une odeur fongique.

Croît très bien sur carotte qui est recouverte d'un feutrage blanc, duveteux, devenant crème dans les parties les plus anciennes ; ne pénètre pas dans le liquide, mais forme, en surface, une couche tendre, jaunâtre, brunissant par la suite ; carotte semble intacte.

Hyphes aériennes régulières, $\times$ 2,5-3 μ , à cloisons dé-pourvues de boucles. En culture sous collodion, articles ter-minaux et sous-jacents binucléés ; quelques rares tricaryons se retrouvant alors dans tous les articles de l'hyphe.

Ps. silvicola Fr. ex Vitt.

Souche n° 124 (Samoëns, Hte-Sav., 4 Sept. 1950).

Croissance très importante sur H à la fois en profondeur et en surface : abondant mycélium aérien blanchâtre ; déve-loppement plus lent sur M avec la partie aérienne plus ré-duite ; sur Hag, croissance moyenne uniquement en profon-deur de la gélose.

Se développe assez lentement sur carotte en hyphes lâches et blanchâtres, devenant beige clair (K 128 C) à la partie supérieure du substrat ; mycélium doué d'une odeur fongique. Au bout d'un an de culture, carotte entièrement recouverte d'hyphes lâches et blanchâtres ; pas de croissance au sein du liquide mais, en surface, couche orangé-jaune (K 157) ; mycélium pénétrant dans la carotte qui devient extrêmement dure et impossible à couper, tandis que la partie non envahie se brise facilement.

En culture sous collodion, hyphes de largeur variable : (1,2)-2,5-(4,5) μ : absence totale de boucles ; hyphes faible-

ment cornocytiques : articles terminaux renfermant généralement 6 noyaux (quelquefois 5 ou 7) ; l'article subterminal et les 2 ou 3 articles immédiatement situés au-dessous contiennent le même nombre de noyaux que la cellule terminale (cf. pl. V D) : il nous a même été possible d'observer des articles situés assez loin de l'extrémité renfermant 8, 12 et jusqu'à 14 noyaux.

Ps. xanthoderma Geneviev

Souche n° 672 (Exposition mycologique de la Société Linnéenne de Lyon, 18 Oct. 1953).

Croissance moyenne sur TA, surtout en surface, en un mycélium fibreux et sans odeur appréciable.

Sur gélose-mousse, très bon développement à la fois en profondeur et en surface : masse immergée jaunâtre, nuageuse, recouverte d'une couche crème et surmontée d'un mycélium aérien en coton crème pâle s'accrochant à la mousse et aux parois du tube ; marge hérissée et broussailleuse ; envers concolore, mais parsemé de grains opaques (condensations de mycélium).

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-2,2-3-3,5 \mu$, à cloisons dépourvues de boucles ; nombreuses anastomoses végétatives.

Ps. xanthoderma Geneviev, var. **lepiotoides** R. Maire

Souche n° 673 (L'Arbresle, Rh., 10 Nov. 1953).

Croissance moyenne, en surface et en profondeur sur X.

Se développe bien sur carotte en longues hyphes blanches, soyeuses, grossièrement parallèles, formant un coton dense mais peu épais, se teintant ensuite de crème rosé (K 103 B) ; ne pénètre pas dans le liquide mais forme, en surface, une couche brun-orangé (K 128) ; au bout de 6 mois de culture, carotte vidée de son contenu et légèrement brunie.

Hyphes aériennes régulières, assez larges, $\times (2,2)-3,5-4-(4,5) \mu$, à cloisons dépourvues de boucles, mais portant une grosse callosité ; quelques hyphes dilatées en ampoules au sein de la gélose.

En culture sous collodion, hyphes à articles terminaux et sous-jacents binucléés.

Ps. semota Fr.

Souche n° 122 (Hauteville, Ain, 16 Oct. 1950).

Forté croissance sur O, AP et T, plus faible sur Hag.

Sur gélose-mousse (1 mois), coton blanc, volumineux mais très lâche, s'accrochant au brin de mousse et aux parois du tube, jaunissant au centre (en K 142 dilué) ; sous le coton, couche superficielle peu dense avec marge étroitement appliquée, hyaline ; envers concolore ; mycélium ferme et doué d'une odeur agréable (léger parfum de coumarine).

Se développe également bien sur carotte.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 2-3,2 \mu$, dépourvues de boucles, faiblement cornocytiques : 3, 4, 5 ou 6 noyaux dans l'article terminal (cf. pl. V (1) ; ramifications assez rapprochées possédant souvent une cloison à la base, quelquefois opposées.

Ps. comtula Fr.

Souche n° 123 (Samoëns, Hte-Sav., 9 Sept. 1950).

Forté croissance sur Hag et H.

Sur gélose-mousse (1 mois), hyphes aériennes blanchâtres, rayonnantes et formant des cordons mycéliens très ténus, appliqués sur le milieu de la culture et recouverts d'un coton très lâche grimpant le long de la mousse et des parois du tube ; au niveau de la gélose, couche de 1 mm, jaunâtre ; mycélium tendre et doué d'une odeur fongique ; envers concolore.

Sur carotte, se développe fort lentement et faiblement en un coussinet formé d'hyphes courtes, facilement détachable du substrat, mamelonné, d'aspect mat et prumineux ; au bout d'un an de culture, mycélium n'occupant que 2 cm² de surface et carotte semblant intacte.

Sur gélose-mousse, hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-4 \mu$, dépourvues de boucles ; cordonnets mycéliens formés d'hyphes fasciculées et de longues fibres, $\times 1 \mu$, non cloisonnées, à parois très épaisses et fortement congophiles ; nombreuses anastomoses végétatives.

VOLVARIACÉES

1. PLUTEUS

P. cervinus Fr. ex Schaef.

Souche n° 117 (Hauteville, Ain, 16 Oct. 1950).

Départs de végétation sans suite sur de nombreux milieux : Hag, O, AP, T ; croissance extrêmement faible sur Tor.

Sur gélose-mousse, mycélium croissant très faiblement et uniquement en profondeur ; n'a d'ailleurs pas survécu longtemps au repiquage.

P. nigroflocculosus (Schulz.)

Souche n° 407 (Samoëns, Rivière-Enverse, Hte-Sav., 20 Sept. 1953).

Croissance faible sur Hag, H, O, AP et C, forte sur T en un mycélium se développant uniquement au sein de la gélose et surmonté, en surface, de quelques soies raides ; consistance tendre et odeur faible, acide. Ne s'est pas développé en culture sous collodion.

P. roseipes von Höhn.

Souche n° 116 (Samoëns, Hte-Sav., 20 Sept. 1950).

Forte croissance sur Sc, moyenne sur Hag, Tor et V, plus faible sur H, surtout en profondeur ; sur Sc seulement, abondant coton blanc.

Sur gélose-mousse, croît surtout en profondeur avec léger enduit blanc en surface ; mycélium tendre, inodore ; croissance faible.

Aucun développement sur carotte ni en culture sous collodion.

(cf. R. KÜHNER (1950 b).

P. plautus ss. Q., Métrod

Souche n° 120 (Samoëns, Le Latay, Hte-Sav., 13 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur H et V, uniquement en profondeur dans la gélose.

Sur gélose-mousse, se développe faiblement en un mycélium immergé, tendre et inodore mais n'a pu être conservé en culture.

P. cf. plautus ss. Q., Métrod
(RK Sa 51-104)

Souche n° 393 (Samoëns, Hte-Sav., 21 Août 1951).

Croissance faible sur Hag et H en un mycélium tendre et inodore se développant uniquement au sein de la gélose.

N'a pas survécu au premier repiquage sur gélose-mousse et n'a pas poussé en culture sous collodion.

P. poliocnemis Kühn.
(RK Sa 50-26)

Souche n° 394 (Samoëns, Hte-Sav., Sept. 1950).

Forte croissance sur Hag et V, moyenne sur H, faible sur Tor en un mycélium tendre et inodore se développant uniquement en profondeur.

Cette espèce qui avait cependant poussé assez rapidement au bouturage, n'a pratiquement pas survécu au premier repiquage sur gélose-mousse.

P. cinereus Q., ss. Lange
(RK Sa 50-51)

Souche n° 119 (Samoëns, Hte-Sav., 20 Sept. 1950).

Croissance faible sur Hag et V ; départ de végétation sans suite sur M.

N'a pas survécu au premier repiquage sur gélose-mousse.

P. lutescens (Fr.)

Souche n° 566 (Samoëns, Le Latay, Hte-Sav., 3 Sept. 1952).

Croissance faible sur Sc en un mycélium condensé, tendre et inodore.

N'a pas supporté le repiquage sur gélose-mousse.

P. chrysophæus Fr. ex Schaef.

Souche n° 118 (Samoëns, Hte-Sav., 10 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur Co et Sc, faible sur Hag et V, sans aucune suite sur H et Tor.

Sur gélose-mousse (6 mois), se développe surtout en profondeur en une masse compacte surmontée d'un colon blanc, lâche, formé d'hyphes progressant contre les parois du tube ; mycélium très ferme, résistant et inodore.

Ne peut croître sur carotte.

Hyphes aériennes de largeur variable, (1,2)-2,5-(4) μ , tortueuses, renfermant des gouttelettes huileuses parfois très grosses ; nous n'avons pas pu apercevoir de boucles au niveau des cloisons.

P. satur Kühn.-Romagn.

(RK Sa 51-103)

Aucun départ de croissance sur Hag et H.

2. VOLVARIA

V. speciosa Fr.

Souche n° 158 (Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lyon, 6 Nov. 1950).

Croissance moyenne sur Hag.

Sur gélose-mousse, se développe abondamment sans pénétrer dans le milieu qui se colore en brun ; masses mamelonnées, d'abord blanchâtres, puis beiges (K 103 B), devenant brun-jaune foncé (K 132) et, enfin, brun-rouge foncé (K 105) ; présence de sclérotés se brisant assez facilement par pression ; mycélium exsudant des gouttelettes jaune paille.

Sur carotte, boursouflures, à la partie supérieure, en masses identiques à celles décrites précédemment ; substrat émergé englobé dans amas de filaments blancs, aranéeux, énormes (visibles à l'œil nu) ; mycélium ne pénétrant pas dans le liquide mais formant, en surface, une couche blanchâtre tendre puis durissant, inodore ; au bout de 3 mois de culture, carotte vidée de son contenu.

Hyphes aériennes énormes, $\times$ 10-14 μ , dépourvues de boucles ; structure cornocytique ; noyaux visibles sur le vivant, sans coloration ; cette espèce s'est très mal dévelop-

pée sous collodion en donnant des hyphes moniliformes, très difficiles à colorer.

V. murinella ss. Gilbert, Lange

(RK Sa 50-19)

Souche n° 144 (Samoëns, Hte-Sav., 8 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur Hag, H et Tor.

Se développe lentement sur gélose-mousse en un mycélium blanchâtre immergé, tendre et inodore.

Croit également sur carotte, mais mal.

Sur gélose-mousse, hyphes superficielles régulières, $\times$ 2,2-3-(4,5) μ , bouclées ; certaines hyphes fasciculées.

V. parvula Fr. ex Weinm.

Souche n° 143 (Samoëns, Le Latay, Hte-Sav., 3 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur Hag en un mycélium se développant en profondeur sous forme de masses nuageuses séparées les unes des autres.

Sur gélose-mousse (1 mois), toute la surface libre est recouverte d'une couche crème-beige (entre Expo A 61 et A 62) d'aspect mouillé ; marge irrégulière ; couche dense de 1,5 mm au-dessus d'hyphes pénétrant dans le milieu (apparence nuageuse) ; développement uniquement en profondeur, aucun mycélium aérien ; envers concolore ; consistance très tendre ; mycélium dépourvu d'odeur sensible.

Sur carotte, hyphes pénétrant dans le substrat et ne formant, à sa surface, qu'une légère couche brun jaunâtre mat (vers K 143) ; pas de coton aérien ; pousse au sein du liquide nutritif sous forme de masse nuageuse sans constituer de couche superficielle.

En culture sous collodion, hyphes larges : 4,5 μ , renfermant de nombreux noyaux dans l'article terminal (de 12 à 30) ; article subterminal moins riche (12 noyaux au maximum) (cf. pl. V E) ; ramifications souvent à angle droit.

AMANITACÉES

I. AMANITA

A. solitaria Bul.

Souche n° 452 (Mens, Touage, Is., 30 Août 1952).

Croissance moyenne sur Hag, en un mycélium boursouflé, tendre et inodore.

N'a pas survécu longtemps au repiquage sur gélose-mousse et n'a pratiquement pas pu croître sous collodion ; nous avons cependant pu apercevoir des hyphes, $\times 2 \mu$, dépourvues de boucles, emmêlées, formées d'articles binucléés ; nucléoles des dicaryons arrondis et occupant la moitié de la largeur de l'hyphe.

A. ovoidea Fr. ex Bul.

Souche n° 451 (Leg. A. POUCHET, 15 Oct. 1952).

Croissance faible sur H, insignifiante sur Hag ; départs de végétation aussitôt arrêtés sur M et D.

Sur gélose-mousse, développement extrêmement réduit en un coussinet tendre, inodore, d'aspect cartilagineux, recouvert d'un duvet blanchâtre.

Hyphes superficielles régulières, $\times 2,2-3 \mu$, dépourvues de boucles, souvent renflées en vésicules généralement intercalaires et à parois non épaissies.

A refusé de se développer sous collodion.

A. phalloides Fr.

Souche n° 5 (Vienne, Le Grisard, Rh., 23 Oct. 1950).

Croissance faible sur Hag, M, TA et X à la fois en surface et en profondeur.

Sur gélose-mousse (1 an), coton blanc, très tenace recouvrant une couche superficielle ferme et inodore.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-2,2-3-(4,5) \mu$, dépourvues de boucles ; nombreuses anastomoses végétatives : extrémité des hyphes souvent pelotonnée.

Ne s'est pas développé sous collodion.

A. verna Fr. ex Bul.

Souche n° 453 (Samoëns, Le Latay, Hte-Sav., 3 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur M, faible sur Hag et insignifiante sur H.

Sur gélose-mousse (3 mois), coussinet ferme, tenace, très difficile à couper, inodore se recouvrant d'un duvet blanchâtre.

Hyphes aériennes régulières, $\times 2,2-3 \mu$, à cloisons dépourvues de boucles et situées au niveau d'un étranglement du filament ; au sein de la gélose, hyphes devenant beaucoup plus larges (jusqu'à 6μ et même parfois 15μ !), en grande majorité dilatées en ampoules atteignant $35 \times 35 \mu$; la presque totalité du mycélium est constituée par ces ampoules (cf. pl. III II).

A également refusé de croître sous collodion.

A. citrina Fr. ex Schaef.

Souche n° 3 (Larajasse, Rh., 3 Oct. 1953).

Croissance moyenne sur Tor, faible sur tous les autres milieux : Hag, H et TA en un mycélium uniquement aérien. tendre et inodore.

Sur gélose-mousse, au bout de 3 mois de culture, abondant coton blanc grimpant sur la mousse, ne pénétrant absolument pas dans la gélose ; exsude quelques rares gouttelettes incolores ; marge indifférenciée ; mycélium inodore et résistant en surface.

Hyphes aériennes, $\times 3 \mu$, à boucles inconstantes ; au sein de la gélose, pas de boucles, mais vésicules très congophiles ($8-13 \times 4-8 \mu$). En culture sous collodion, présence de dicaryons ; rameaux obliques à angle très ouvert.

(cf. R. KÜHNER (1947 c).

A. citrina Fr. ex Schaef., var. **alba** Price

Souche n° 600 (L'Arbresle, Rh., 10 Nov. 1953).

Croissance moyenne sur X en un mycélium tendre et inodore, se développant uniquement en surface.

Sur gélose-mousse, abondant coton blanc grimpant sur la mousse, ne pénétrant pas au sein de la gélose ; parties les plus anciennes devenant beige clair (K 128 D) ; marge à hyphes embrouillées ; envers concolore devenant brunâtre au centre.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-4,5 \mu$, dépourvues de boucles ; quelques hyphes larges renfermant des gouttelettes huileuses réfringentes ; d'autres possèdent des épaississements de la paroi en forme de lentilles fortement congophiles. Quelques vésicules généralement intercalaires, à parois peu épaissies.

A. porphyria Fr. ex A.-S.

Souche n° 351 (Samoëns, Hte-Sav., 25 Août 1951).

Forte croissance sur H, moyenne sur S ; départ de végétation aussitôt arrêté sur Hag.

Pousse peu sur gélose-mousse ; au bout de 3 mois de culture, duvet beige (K 103 B), fonçant en K 103 D et masse boursoufflée de petites bosses brun-roux (K 90) recouvertes d'hyphes lâches beige clair ; marge appliquée, mais peu fournie ; envers brun chocolat (K 89) ; mycélium fibreux, tenace, difficile à couper et inodore.

Hyphes aériennes de largeur variable : $2-2,5-(6,5) \mu$; nous n'avons pas aperçu de boucles malgré de longues recherches ; nombreuses anastomoses végétatives ; ampoules subchlamydosporiques à contenu très condensé et réfringent ($10-16 \times 10 \mu$) (cf. pl. IV L).

En culture sous collodion, hyphes assez larges ($\times 2,8-4,2 \mu$), à articles binucléés ; cloisons très visibles, à callosités extrêmement nettes ; ramifications à angle ouvert.

A. rubescens Fr. ex Pers.

Souche n° 7 (Samoëns, Hte-Sav., 5 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur H et Ct, faible sur M, insignifiante sur Co, nulle sur Hag.

Sur gélose-mousse, pousse surtout en profondeur sous forme d'un mycélium jaunâtre ; en surface, couche blanche se teintant ensuite de beige jaunâtre (vers K 128 D) ; présence de petites boules de 1 mm de diamètre (condensations mycéliennes) ; ne grimpe pas sur le brin de mousse ; mycélium très tendre et inodore ; envers concolore.

Ne pousse pas sur carotte.

Hyphes aériennes, $\times 2,5-4 \mu$, dépourvues de boucles ; présence d'ampoules plus ou moins congophiles.

En culture sous collodion, faible développement, en hyphes, $\times 1,5-2,5 \mu$, à articles terminaux binucléés ; ramifications insérées à angle très ouvert, quelquefois droit.

A. spissa Fr.

Souche n° 6 (Samoëns, Hte-Sav., 3 Sept. 1950).

Croissance particulièrement lente et faible sur tous les milieux : Tor, V, Pi et Ct.

Pousse très lentement sur gélose-mousse, surtout en une masse granuleuse jaunâtre ; couche superficielle blanchâtre devenant crème (K 128 D) ; au bout d'un an de culture, finit par envahir toute la gélose, en profondeur, d'un mycélium très tendre et inodore ; par places, surface pruineuse gris cendré (Expo 10 B) ; envers légèrement plus foncé.

Ne peut croître sur carotte.

Hyphes aériennes, $\times 4-5 \mu$, dépourvues de boucles.

A. pantherina Fr. ex D. C.

Souche n° 4 (Maillat, Ain, 20 Oct. 1950).

Forte croissance sur 1 et 3, moyenne sur Hag et M, nulle sur H, presque uniquement en un coton aérien blanc.

Sur gélose-mousse, au bout de 3 semaines déjà, abondant coton blanc grimpant fortement sur la mousse et surtout sur les parois du tube en hyphes d'abord parallèles, puis emmêlées ; ne pénètre pratiquement pas dans la gélose (à peine 1 mm) et pas du tout dans le liquide ; marge très broussailleuse ; envers concolore ; mycélium tenace et inodore.

Ne pousse pas sur carotte.

Hyphes aériennes, $\times 2,5-4 \mu$, à cloisons très éloignées et dépourvues de boucles ; hyphes peu ramifiées ; nous n'avons pu apercevoir les cristaux indiqués par MODÈS (1941).

En culture sous collodion, hyphes, $\times 3 \mu$, dépourvues de boucles et à articles binucléés.

A. gemmata Fr.

Souche n° 595 (Leg. A. POUCHET, 18 Nov. 1952).

Croissance faible sur D.

Sur gélose-mousse, se développe lentement (1 cm² au bout de 6 mois) en un coussinet duveteux blanc pur, se couvrant d'un coton lâche, blanc également ; mycélium inodore, coriace, assez difficile à couper, ne pénétrant pas dans le milieu et ne s'étendant pas en surface (aspect condensé) ; envers légèrement jaunâtre.

En culture sous collodion, s'est fort peu développé ; hyphes ($\times 1,4-2,2 \mu$) dépourvues de boucles, à articles binu-

clées ; nucléoles arrondis et très gros ; noyaux des dicaryons toujours très près l'un de l'autre ; présence de quelques vésicules.

(Cf. R. KÜHNER (1947 c).

A. muscaria Fr. ex L.

Souche n° 350 (Samoëns, Hte-Sav., 25 Août 1951).

Croissance moyenne sur Hag et O ; échec sur H. Une série de bouturages effectués le 20 sept. 1953 ne se sont développés que 2 mois plus tard ! Les boutures ne donnent naissance qu'à un mycélium aérien blanc, assez ferme en surface de la gélose et doué d'une légère odeur fongique.

Sur gélose-mousse, coton assez court (5 mm) serré et blanc, croissant lentement sans pénétrer dans la gélose ; marge hérissée ; ne grimpe pas sur la mousse ; envers de la culture beige clair (K 128 C).

Hyphes aériennes, $\times (1,2)-2,5-(4) \mu$, à nombreuses cloisons dépourvues d'anses d'anastomose ; boucles extrêmement rares ; anastomoses végétatives courantes ; présence de quelques ampoules subchlamydosporiques ; ramifications à angle assez ouvert avec, souvent, une cloison à la base.

(Cf. R. KÜHNER (1946 a, 1950 a).

A. Cæsarea Fr. ex Scop.

(Vienne, Is., 9 Sept. 1954).

Début de croissance sur X en un léger coton extrêmement lâche surmontant une petite masse jaunâtre ; au bout d'un mois, le développement cesse et nous notons même la disparition du mycélium aérien.

Rares hyphes aériennes, $\times 3 \mu$, dépourvues de boucles ; majeure partie du mycélium constituée par des hyphes larges, à articles courts, souvent moniliformes, $\times 4,5$ à 15μ ; nombreuses ampoules intercalaires ou terminales, à parois non épaissies, mesurant, en moyenne, $30 \times 22,5 \mu$; en outre, véritables chlamydospores renfermant des gouttes d'huile, à parois fortement congophiles et très épaissies, fréquemment ornementées, à l'intérieur, par des proéminences informes (cf. pl. III C).

A. vaginata Fr. ex Bul.

Au cours de nos 5 années de recherches, nous avons effectué un nombre impressionnant de bouturages de cette espèce à partir de carpophores de provenances les plus diverses et

sur un nombre important de milieux variés : Hag, H, M, Tor, V, O, AP, T, X ; bien que nous ayons choisi des primordiums dont nous prélevions de grandes surfaces de lamelles il ne nous a jamais été possible d'observer le moindre départ de végétation, si minime soit-il ; cette espèce semble absolument rebelle au bouturage dans les conditions que nous lui avons imposées.

A. lividopallescens Gill. et **A. umbrinolutea** Secr.

Echec total sur tous les milieux étudiés à plusieurs reprises.

2. LIMACELLA

L. glioderma (Fr.)

Il ne nous a pas été possible d'obtenir de culture de cette espèce ; aucun départ de croissance sur Hag, M et V ; début de végétation sans suite à peine esquissé sur H.

L. lenticularis (Fr. ex Lasch)

Souche n° 88 (Samoëns, Hte-Sav., 5 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur O, TA, AP, T et C, faible sur Hag, H, V, S et Co, insignifiante sur Tor ; mycélium se développant à la fois en surface et en profondeur.

Sur gélose-mousse, croît relativement lentement sous forme de petites masses d'aspect farineux (présence d'oïdies), d'abord blanches, puis jaunâtres au centre (K 128 A) ; masses les plus importantes granuleuses ; marge poudreuse et peu fournie ; mycélium friable, doué d'une odeur de farine nette, croissant, au début, en profondeur et grimpant ensuite sur le brin de mousse ; envers de la culture blanc se teintant plus tard de brun-orangé (K 128).

Ne pousse pas sur carotte.

Hyphes aériennes, $\times 2,5 \mu$, bouclées et portant une très grande quantité d'oïdies visibles en chaînes (longueur : 3 à $6,5 \mu \times 2,5 \mu$ de largeur) (cf. pl. I M).

RUSSULACÉES

1. RUSSULA

R. delica Fr.

Souche n° 702 (Charbonnières, Rh., 4 Nov. 1953).

Croissance extrêmement lente sur X ; départ de végétation aussitôt arrêté sur les autres milieux : Hag, M et Sc ; sur X, mycélium se développant aussi bien en surface qu'en profondeur, assez tendre et doué d'une forte odeur fongique.

Sur gélose-mousse, croît lentement pour former finalement un abondant coton aérien blanc, soyeux ; pénètre également au sein de la gélose en donnant une masse nuageuse légèrement jaunâtre.

Hyphes aériennes, $\times (2)-2,5-(3) \mu$, à cloisons dépourvues de boucles ; hyphes longues, très régulières (aspect soyeux de la culture), à ramifications insérées presque à angle droit ; hyphes renflées au niveau des cloisons ; nombreuses anastomoses végétatives.

R. nigricans Fr. ex Bul. et *R. adusta* Fr. ex Pers.

Echec dans la tentative de culture sur divers milieux : des départs de végétation sans suite ont tout de même été enregistrés sur Hag et V pour la seconde espèce.

R. densifolia (Secr.)

Souche n° 571 (Forêt de Pramenoux, Rh., 23 Oct. 1952).

Un mois après le bouturage, apparaissaient quelques hyphes dans le milieu D et une croissance faible du mycélium nous permettait toutefois d'obtenir une souche de cette espèce.

Sur gélose-mousse, se développe lentement mais, au bout de 6 mois de culture, milieu presque totalement envahi, uniquement en profondeur, par une masse mycélienne opaque ; couche superficielle légèrement mamelonnée, crème foncé ; marge insensible se confondant avec la surface du milieu ; culture hérissée de soies très fines, de 5 mm de longueur, blanches, brillantes (crème lorsque le faisceau est relative-

ment gros) ; mycélium d'abord tendre, puis coriace et doué d'une odeur chlorée très nette.

En culture sous collodion, ne se développe bien qu'en présence d'asparagine sous forme d'hyphes, $\times 2$ à $2,8 \mu$, dépourvues de boucles et à articles binucléés ; noyaux gros à nucléoles arrondis et rapprochés les uns des autres par paires ; hyphes très peu ramifiées, cheminant souvent parallèlement l'une près de l'autre ; cytoplasme fortement granuleux ; cloisons très visibles à l'examen direct.

Il ne nous a pas été possible d'obtenir de souches des nombreuses espèces suivantes, malgré de multiples essais et la grande diversité des milieux étudiés :

R. cyanoxantha Fr. ex Schaef., *R. heterophylla* Fr., *R. amœna* Q., *R. rosea* Q., *R. azurea* Bres., *R. xerampelina* Fr. ex Schaef., *R. xerampelina* Fr. ex Schaef., var. *erythropus* Peltureau vix Fr., *R. xerampelina* Fr. ex Schaef., var. *olivascens* ss. Mlz.-Zv., *R. olivacea* Fr., *R. integra* ss. R. Maire, *R. aurata* Fr. ex With., *R. cærulea* ss. Cke, *R. chamæleon-tina* Fr., ss. Q., *R. mustelina* ss. Mlz.-Zv., *R. cavipes* Britz. et *R. puellaris* Fr.

R. emetica Fr.

Souché n° 700 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 25 Sept. 1953).

Au cours des années 1950, 1951 et 1952, nous n'avions enregistré que des échecs sur Hag, M et V et quelques départs de croissance sur H et Tor mais sans suite. En 1953, les milieux T et AP ne se sont pas montrés plus favorables (ce dernier noircissant fortement au niveau du fragment de bouture) ; cependant, sur O, il s'est développé, en profondeur, un mycélium brun rougeâtre (K 109), coriace, surmonté d'une houppe de soies dressées, brunes ; hyphes cheminant sur les parois du verre ; coussinet inodore, doué d'une saveur non âcre, très coriace, pratiquement impossible à couper à l'ose.

Hyphes très régulières, $\times 1,5-2 \mu$, peu ramifiées, à cloisons rares, mais toutes dépourvues de boucles ; hyphes étranglées au niveau de ces cloisons.

N'a pas survécu au repiquage sur gélose-mousse.

R. Queletii Fr.

Souche n° 596 (Exposition mycologique de la Société Linnéenne de Lyon, 18 Oct. 1952).

Après de multiples échecs sur Hag, H, M, Tor et V, des départs de végétation sans suite sur 1, 3 et 4, nous avons été

agréablement surpris de constater une croissance de mycélium appréciable sur D.

Sur gélose-mousse, développement faible en un mycélium tendre et inodore, uniquement en profondeur, de coloration brun-orangé clair (K 142) ; n'a pas survécu plus de 6 mois au premier repiquage.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 2-2,8 \mu$, très peu ramifiées, régulièrement cylindriques, rarement moniliformes ; cloisons nettes avec callosités facilement visibles, délimitant des articles courts ; pas de boucles ; tous articles binucléés ; noyaux des dicaryons arrondis, généralement contigus (cf. pl. IV M) ; ramifications insérées à angle très ouvert.

Les espèces suivantes n'ont pu donner naissance à des cultures malgré des essais répétés sur des milieux variés ; quelquefois, départs de croissance, mais sans suite :

R. fellea Fr., **R. ochroleuca** Fr. ex Pers., **R. foetens** Fr. ex Pers., **R. laurocerasi** Mlz. et **R. farinipes** Romell.

2. LACTARIUS

L. piperatus Fr. ex Scop., **L. vellereus** Fr.
et **L. vellereus** Fr., var. **velutinus** Bertill

Echec total sur divers milieux expérimentés à multiples reprises.

L. controversus Fr. ex Pers.

Souche n° 644 (Vaugneray, Rh., 10 Nov. 1953).

Croissance moyenne sur X en un mycélium assez tendre, inodore, se développant uniquement au sein de la gélose qu'il colore en jaune.

Sur gélose-mousse, pousse surtout en profondeur en une masse hétérogène par suite de la présence de faisceaux d'hyphes plus condensés par places ; croûte superficielle orangé sale (K 142) ; cordons mycéliens rayonnant à partir du point d'inoculation recouvert d'un très léger duvet blanc ; marge très étroitement appliquée en faisceaux d'hyphes parallèles jaunâtre pâle ; mycélium d'aspect mouillé ; masse gélatineuse hyaline croissant dans le liquide accumulé au fond du tube.

Hyphes aériennes régulières, $\times 2,2-3,5 \mu$, à cloisons dépourvues de boucles.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

L. chrysorrheus Fr.

Souche n° 510 (Tarare, Rh., 24 Oct. 1953).

Croissance moyenne sur X en un mycélium se développant uniquement en profondeur et surmonté de quelques soies dressées ; consistance tendre (coriace au centre) et odeur nulle.

Sur gélose-mousse, mycélium croissant au sein de la gélose et d'aspect plumeux, blanc jaunâtre mais jaunissant au centre (Expo C 68) ; envers concolore.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 1,5-2 \mu$, sans boucles et binucléées dans chaque article ; aspect caractéristique : toutes les hyphes sont rigoureusement juxtaposées et parallèles tout en étant disposées sur le même plan en bandes ondulées groupant une vingtaine d'éléments ; les hyphes croissent séparées à partir du fragment de bouture, se rejoignent en faisceaux aplatis qui se subdivisent ensuite, se regroupent plus loin, etc... ; les ramifications se redressent aussitôt après leur formation et viennent s'appliquer étroitement contre l'hyphe dont elles sont issues (cf. pl. V B) ; très souvent, présence de cloisons au niveau de la ramification.

L. evosmus Kühn.-Romagn.

Souche n° 511 (Leg. R. KÜHNER, Samoëns, Chalet Roux, Hte-Sav., 14 Sept. 1952).

Forte croissance sur Hag, uniquement en profondeur, en un disque jaunâtre avec centre brun.

Croît avec vigueur sur gélose-mousse, au sein du milieu, en un mycélium brun-rouge foncé sur les bords (Expo J 22) et brun-gris très foncé au centre (Expo J 41) ; envers brun foncé (Expo H 44) ; mycélium tendre et inodore.

En culture sous collodion, très fortement poussé en présence d'asparagine ; hyphes, $\times 1,5-2,8 \mu$, sans boucles et à articles binucléés ; noyaux gros et arrondis ; nombreuses ramifications insérées à angle aigu et portant souvent 2 cloisons sensiblement au même niveau sur chaque hyphe ; callosités des septums très nettement visibles.

L. zonarioides Kühn.-Romagn.

Souche n° 696 (Samoëns, La Charniaz, Hte-Sav., 25 Sept. 1953).

Multiples échecs sur divers milieux : H, M, V, O et AP ; un seul tube T nous a donné une croissance moyenne d'un mycélium en forme de disque immergé, ferme et inodore ;

n'a malheureusement pas survécu longtemps au premier repiquage sur gélose-mousse.

En culture sous collodion, s'est assez peu développé, mais a tout de même donné une bonne préparation extrêmement nette : hyphes assez larges ($4\ \mu$), dépourvues de boucles aux cloisons ; articles généralement asymétriques au niveau des cloisons, par la présence d'un renflement latéral (vraisemblablement ébauche de ramification) (cf. pl. V A) ; articles tous binucléés (rares tricaryons se retrouvant alors tout au long de l'hyphe) ; noyaux arrondis ; ramifications plus ou moins écartées et dirigées dans toutes les directions.

L. deliciosus Fr. ex L.

Souche n° 598 (Samoëns, La Dent, Hte-Sav., 19 Sept. 1953).

Nous avons effectué de nombreux bouturages de cette espèce et beaucoup n'ont pas eu de suite sur divers milieux : Hag, H, Tor, V, T ; nous avons, au contraire, obtenu une forte croissance sur O et un développement moyen sur M et AP en un mycélium se développant, en profondeur, en une masse brun très pâle, surmontée de soies concolores se teignant par la suite en vert-de-gris, permettant presque d'affirmer l'identité de la culture (coloration identique à celle du carpophore).

Sur gélose-mousse, très abondamment poussé à la fois en couche superficielle d'aspect humide, beige foncé (Expo C 63) avec hyphes rayonnant à partir du point d'inoculation et en mycélium submergé pénétrant de $1/2\text{ cm}$ dans le milieu où apparaissent des faisceaux d'hyphes parallèles, donnant une impression d'hétérogénéité à la culture ; au centre, prééminence vert-de-gris foncé (S 417) hérissée de longues soies blanchâtres, puis ocracées, tortueuses ; marge très étroitement appliquée, hétérogène, formée d'hyphes en faisceaux parallèles ; envers concolore ; mycélium tendre au niveau de la marge, mais fibreux au centre, inodore.

En culture sous collodion, très bien poussé en présence d'asparagine : longues hyphes, $\times 1,5-2,8\ \mu$, dépourvues de boucles, à articles binucléés ; noyaux arrondis assez éloignés l'un de l'autre dans un même dicaryon ; hyphes généralement en faisceaux et dont les ramifications s'appliquent étroitement contre le filament dont elles sont issues [aspect identique à celui de *L. chrysorrheus* (cf. p. 210)].

L. deliciosus Fr. ex L., var. **salmoneus** Heim-Leclair

Il n'a pas été possible d'obtenir de culture de cette espèce cependant bien voisine de la précédente ; milieux expérimentés : O, AP et T.

L. sanguifluus Paulet

Souche n° 516 (Mens, Le Villard, Is., 2 Oct. 1952).

Croissance faible sur Hag et M en un disque blanchâtre, d'aspect humide en surface et pénétrant fortement dans le milieu.

N'a pas supporté le premier repiquage sur gélose-mousse

L. tormentosus Fr. ex Schaef.

Souche n° 518 (Forêt du Mégat, Hte-Loire, 7 Oct. 1952).

Croissance faible sur Hag et M ; échec sur H ; au sein de la gélose, hyphes agglomérées en faisceaux jaune d'or, le tout surmonté d'un léger duvet blanc.

Sur gélose-mousse, bon développement en un mycélium d'aspect rappelant celui des cultures sur Hag et M ; hyphes immergées jaune-rouge (Expo D 56) ; envers concolore ; mycélium assez ferme et totalement dépourvu d'odeur.

En culture sous collodion, aspect identique à celui des préparations de *L. chrysorrhoeus* (cf. p. 210) ; très fortement poussé en hyphes, $\times 3 \mu$, régulières, à ramifications s'appliquant contre le filament dont elles sont issues ; absence totale de boucles ; articles binucléés (quelques rares hyphes à tricaryons) ; cloisons très espacées ; noyaux des dicaryons très rapprochés l'un de l'autre ; il nous a été possible d'observer des mitoses conjuguées ; présence de bâtonnets, au sein des hyphes, de longueur et de largeur variables et fortement colorés par l'hématoxyline.

Par traitement du mycélium vivant au moyen de sulfoformol et des réactifs de J. Boidin (1950) : sulfobenzaldéhyde et sulfopipéronal, mise en évidence d'hyphes, $\times 2,8-4,2 \mu$, dont le contenu est fortement coloré : généralement fines granulations, mais souvent gouttes beaucoup plus grossières, puisamment colorées en noir (cf. pl. V F) : il semble qu'il s'agisse des cellules laticifères présentes dans le carpophore des Lactaires ; en tous cas, absence totale de sphérocytes.

L. tormentosus Fr. ex Schaef., var. **sublateritius** Kühn.-Romagn.

Souche n° 646 (Exposition mycologique de la Société Linnéenne de Lyon, 18 Oct. 1953).

Croissance moyenne sur TA en un mycélium se développant surtout en profondeur (consistance tendre) tandis qu'ap-

paraît une couche superficielle tenace ; mycélium inodore, colorant le milieu en jaune.

Sur gélose-mousse, croît aisément, surtout en profondeur (1/2 cm) en une masse hétérogène, jaunâtre, formée de faisceaux d'hyphes divergeant à leur extrémité et d'aspect soyeux ; en surface, croûte brun rougeâtre (K 108) avec marge plus claire (blanc jaunâtre) très étroitement appliquée, constituée par des faisceaux d'hyphes parallèles ou divergeant à leur extrémité ; cette croûte dure, recouverte d'un duvet lâche, court et blanchâtre, est hérissée de quelques soies raides brun rougeâtre (faisceaux d'hyphes) ; envers concolore.

En culture sous collodion, possède le même aspect que *L. chrysorrhæus* (cf. p. 210) ; forte croissance en présence d'asparagine ; toutes les hyphes sont rigoureusement parallèles entre elles et forment des bandes fasciculées plus ou moins ondulées sur un seul plan ; hyphes, $\times 2-4-(5,5) \mu$, dépourvues de boucles ; articles tous binucléés ; gros noyaux arrondis occupant toute la largeur de l'hyphe et renfermant quelquefois plusieurs nucléoles ; ramifications s'appliquant étroitement contre l'hyphe dont elles sont issues ; cloisons extrêmement visibles.

***L. scrobiculatus* Fr. ex Scop.**

Souche n° 589 (Morillon, Hte-Sav., 10 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur II, faible sur M, nulle sur Hag, Tor et V, mycélium se développant en profondeur et se teintant de brun au centre.

Sur gélose-mousse, mycélium jaunâtre au sein de la gélose surmonté d'un petit toupet de soies raides ; consistance tendre, mais coriace dans les parties les plus anciennes ; odeur agréable, indéfinissable (légèrement anisée ?) ; milieu coloré en jaune.

N'a pas survécu au second repiquage sur gélose-mousse.

En culture sous collodion, hyphes, $\times (1,5)-2 \mu$, à cloisons bien visibles, dépourvues de boucles ; articles binucléés ; gros noyaux arrondis, occupant toute la largeur de l'hyphe, généralement rapprochés l'un de l'autre dans le dicaryon ; souvent extrémité des hyphes renflée en massue ; ramifications insérées à angle aigu naissant habituellement au-dessous d'une cloison de l'hyphe principale.

L. repræsentaneus Britz.

Souche n° 515 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 5 Sept. 1952).

Echec sur H ; croissance moyenne sur Hag, M et Sc en profondeur ; surface hérissée de longues soies raides et incolores.

Sur gélose-mousse, s'est bien développé en une masse lenticulaire blanc jaunâtre, légèrement surélevée au-dessus de la surface du milieu ; centre recouvert de soies raides enchevêtrées, sensiblement jaunâtres ; marge très étroitement appliquée ; envers à peine plus foncé ; mycélium de consistance cartilagineuse et inodore.

N'a pas survécu au second repiquage sur gélose-mousse.

Hyphes régulières, grêles, $\times 1,5-3 \mu$, dépourvues de boucles, rigoureusement parallèles (même aspect que celui de *Laclarius chrysorrheus*, cf. p. 210) ; ramifications se redressant aussitôt après leur formation et s'appliquant étroitement contre l'hyphe dont elles sont issues ; soies constituées par des faisceaux groupant un grand nombre d'hyphes parallèles ; quelques cellules à contenu granuleux colorable en noir par le réactif au sulfopipéronal de J. BODIN.

L. flavidus Boud. et **L. uvidus** Fr.

Aucun départ de croissance sur divers milieux (sauf de la dernière espèce sur Tor, mais sans suite).

L. blennius Fr.

Souche n° 79 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 27 Sept. 1953).

Croissance moyenne sur O, faible sur Hag et V, insignifiante sur H et nulle sur M.

Sur gélose-mousse, pousse uniquement en profondeur en formant une masse diffuse et plus ou moins opaque, légèrement jaunâtre fonçant ensuite en K 141 + 146 ; quelques hyphes, très clairsemées en surface, grimpant sur le brin de mousse et le long des parois du tube ; mycélium très ferme, presque coriace, inodore.

Ne peut pas croître sur carotte.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 2,2-3 \mu$, à cloisons dépourvues de boucles et à articles terminaux binucléés ; gros noyaux arrondis occupant presque toute la largeur de l'hyphe ; ramifications naissant souvent au-dessous d'une cloison.

L. pyrogalus Fr. ex Bul., **L. circellatus** ss. Lange,
L. glutinopallens Lange, **L. trivialis** Fr.

Il ne nous a pas été possible d'obtenir de cultures de ces espèces, malgré l'utilisation, à différentes reprises, de divers milieux.

L. pallidus Fr. ex Pers.

Souche n° 175 (Samoëns, Bémont d'en Haut, Hte-Sav., 6 Sept. 1952).

Croissance moyenne sur M, faible sur Sc, insignifiante sur Hag ; échec total sur H, Tor et V.

Se développe en profondeur dans la gélose-mousse sous forme d'une masse discoïde très coriace, impossible à couper et inodore ; léger mycélium aérien.

Hyphes régulières, $\times 2 \mu$, dépourvues de boucles ; extrémités des articles renflées au niveau des cloisons.

A refusé de se développer sous collodion.

L. impolitus Fr., **L. helvus** Fr., **L. lilacinus** Fr. ex Lasch

Echec total sur divers milieux.

L. rufus Fr. ex Scop.

Souche n° 697 (Vaugneray, Rh., 10 Nov. 1953).

Forte croissance sur X ; échec sur Hag.

Sur gélose-mousse, pousse bien en profondeur en un mycélium beige-orangé (entre K 137 et 142) envahissant toute la gélose ; au point d'inoculation, petite prééminence hérissée de soies raides de 2 à 3 mm de longueur ; dans le liquide accumulé au fond du tube, masse immergée crème pâle, bien développée.

En culture sous collodion, hyphes assez larges : $\times (2)-3-4-(5,5) \mu$, dépourvues de boucles, à articles binucléés ; noyaux gros et arrondis occupant presque toute la largeur de l'hyphe ; cloisons très visibles, avec callosités nettes, souvent au niveau d'étranglements d'hyphes ; hyphes emmêlées car ramifications insérées à angle très ouvert ; extrémités des filaments fréquemment claviformes.

L. rufus Fr. ex Scop., f. **exumbonatus** Boud.

Souche n° 706 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1954).

Forte croissance sur X en un mycélium se développant uniquement en profondeur en une masse légèrement jaunâtre ; en surface de la gélose, aspect mouillé et légèrement granuleux.

Sur X, hyphes régulières, $\times 1,5-3 \mu$, dépourvues de boucles, peu ramifiées.

La date d'obtention tardive de cette culture ne nous a pas permis d'en faire l'étude sous collodion.

L. acris Fr. ex Bolt.

Souche n° 509 (Samoëns, Le Latay, Hte-Sav., 13 Sept. 1952).

Croissance extrêmement lente (+ + sur H au bout de 6 mois !) uniquement en profondeur en un coussinet coriace et inodore.

N'a pas survécu au premier repiquage sur gélose-mousse.

L. fuliginosus Fr.

Souche n° 593 (Samoëns, lieu-dit « Chez Renand », Hte-Sav., 9 Sept. 1952).

Croissance faible sur M, nulle sur H et V.

Sur gélose-mousse, se développe presque uniquement en profondeur en une masse brun jaunâtre clair, hérissée, en surface, de quelques soies raides concolores, courtes et trapues ($2-3 \times 1 \text{ mm}$) ; inodore, coriace et impossible à couper : se détache en bloc de la gélose.

Hyphes développées au sein de la gélose, tortueuses, $\times 2,2-3 \mu$, dépourvues de boucles.

Ne s'est pas développé sous collodion.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

L. picinus Fr.

Souche n° 81 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Sav., 4 Sept. 1952).

Croissance faible, en profondeur, sur AP (milieu se colorant en brun-jaune), insignifiante sur Hag ; départs de végétation sans suite sur H, M, Tor et Pi.

Sur gélose-mousse, coussinet aérien mamelonné, brun velouté (K 115) au centre, et plus clair sur la marge ; mamelons de teintes variées et hérissés de soies raides de 2 mm de longueur ; envers concolore ; mycélium tendre et doué d'une odeur acide (compote de pomme).

Hyphes aériennes, $\times 2,5 \mu$, dépourvues de boucles ; hyphes étranglées au niveau des cloisons.

Ne s'est pas développé en culture sous collodion.

L. lignyotus Fr. et **L. volemus** Fr.

Aucun départ de végétation, si minime soit-il, sur tous les milieux expérimentés.

L. mitissimus Fr. (non Q.)

Souche n° 699 (Tarare, Rh., 24 Oct. 1953).

Croissance faible sur Hag, O, TA, T et X ; départs de végétation sans suite sur H et M ; sur X, coussinet beige-orangé (entre K 137 et 142), hérissé de soies raides et courtes ; mycélium tenace, impossible à couper, doué d'une odeur curieuse, indéfinissable.

Sur gélose-mousse, à peine poussé en un bourrelet ocracé entourant l'inoculum et n'émettant pratiquement pas d'hyphes dans le milieu ; envers de la culture crème.

En culture sous collodion, très peu poussé, mais hyphes de la marge nettes, $\times (1,5)\text{-}2\text{-(}2,8) \mu$, dépourvues de boucles ; articles binucléés ; gros noyaux arrondis occupant presque toute la largeur de l'hyphe.

L. fulvissimus Romagn.

Départs de croissance aussitôt arrêtés sur Hag, H et 4.

L. subdulcis Fr., ss. Q., Lange

Aucun départ de végétation, si minime soit-il, sur H et M

L. quietus Fr.

Souche n° 82 (Vienne, Le Grisard, Rh., 23 Oct. 1950).

Croissance moyenne sur 4, faible sur Hag, 2 et 3.

Sur gélose-mousse (1 mois), croûte jaunâtre pâle, à peine recouverte, en surface, d'un fin duvet blanchâtre ; pé-

nètre de 2 mm dans la gélose ; centre fonce de plus en plus en K 122 ; envers de la culture se teintant d'orangé-beige.

Au bout de 6 mois de culture, croûte veloutée brun-rouge foncé (K 105) ; quelques hyphes aériennes un peu plus claires, accrochées au brin de mousse ; mycélium à peine proéminent, poussant fortement au sein de la gélose (2 cm) où forme une masse plus pâle ; marge très étroitement appliquée et festonnée ; mycélium tendre (sauf en surface) et inodore.

Ne parvient pas à se développer sur carotte.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 2-4 \mu$, à cloisons dépourvues de boucles et à articles binucléés ; noyaux arrondis occupant presque toute la largeur de l'hyphe ; ramifications insérées à angle aigu au-dessous d'une cloison de l'hyphe dont elles dérivent et portant elles-mêmes une cloison à la base.

L. badiosanguineus Kühn.-Romagn.

Souche n° 703 (Samoëns, La Mouille Rousse, Hte-Sav., 23 Sept. 1953)

Croissance faible sur AP (milieu noirissant légèrement) ; départs de végétation sans suite sur H et Co ; échec sur Hag.

Pousse surtout en profondeur sur gélose-mousse avec partie centrale à peine surélevée, ocracée (K 142 + 138), hérissée de soies peu rigides et plumeuses ; envers plus foncé (K 143) ; mycélium inodore, de consistance cartilagineuse, presque impossible à couper.

Hyphes régulières, $\times 1,5-2,2-3-(4,5) \mu$, peu ramifiées, a cloisons dépourvues de boucles.

L. decipiens Q., **L. lacunarum** (Romagn.)
et **L. obscuratus** Fr. ex Lasch

N'ont donné que des départs de végétation sans suite sur divers milieux et aucune croissance sur d'autres.

L. camphoratus Fr. ex Bul. et **L. serifluus** Fr. ex D.C.

Aucun départ de croissance, si minime soit-il, sur Hag et (M).

II. GASTÉROMYCÈTES

LYCOPERDACÉES

1. LYCOPERDON

L. piriforme Schæf.

Souche n° 370 (Samoëns, Hte-Sav., 31 Août 1951).

Croissance forte sur Hag et H, moyenne sur S.

Sur carotte, pousse très abondamment en recouvrant le substrat d'un duvet crème se tachant plus tard de roux par plages ; ne pénètre pas dans le liquide de culture, mais forme, en surface, une couche tendre brun-jaune foncé (K 153) : odeur fortement chlorée (encre) ; carotte à peine brunie et ramollie à la partie supérieure.

Hyphes aériennes régulières, $\times 1,5-3 \mu$, à cloisons dépourvues de boucles.

Cf. R. KÜHNER (1947 c).

L. gemmatum Batsch

Souche n° 91 (Samoëns, Hte-Sav., 4 Sept. 1950).

Croissance forte sur H, Tor et V, plus faible sur Hag.

Sur carotte, pousse avec une vigueur moyenne en un feutrage ras, blanc, ne couvrant pas toute la surface du substrat ; au niveau du liquide, sur la carotte, masses jaune pâle d'aspect butyreux (K 153 dilué) ; colonie submergée d'aspect gélatineux et transparente, à peine jaunâtre : mycélium tendre et inodore ; carotte complètement ramollie au bout de 6 mois. ●

En culture sous collodion, hyphes, $\times 2,5-4,5 \mu$, dépourvues de boucles et à articles binucléés ; ramifications s'insérant très obliquement au-dessus d'une cloison de l'hyphe principale, mais elles-mêmes dépourvues de septum à leur base.

L. molle Pers.

(RK Sa 51-158).

Souche n° 371 (Samoëns, Hte-Sav., 7 Sept. 1951).

Forte croissance sur Hag.

Sur gélose-mousse, feutrage blanc à zones concentriques autour du point d'inoculation très visibles ; mycélium tendre et doué d'une odeur caractéristique et peu agréable de « *Lycoperdon* ».

Hyphes aériennes assez grêles, $\times (1,2)-2-(2,5) \mu$, à cloisons dépourvues de boucles (à ce niveau, les deux extrémités des hyphes sont renflées) ; articles très longs car cloisons rares ; généralement, ramifications insérées à angle très ouvert, au-dessous d'une cloison et portant elles-mêmes un septum à leur base.

L. echinatum Pers.

Souche n° 90 (Samoëns, Hte-Sav., 17 Sept. 1950).

Forte croissance sur tous les milieux expérimentés : Hag, II, M, Tor et V à la fois en profondeur et en surface (sous forme de cordonnets mycéliens blancs cheminant sur la gélose).

Sur gélose-mousse, se développe avec vigueur en un mycélium pénétrant dans le milieu et représenté, en surface, par un léger coton blanc ; consistance tendre ; odeur acide de *Lycoperdon*.

Sur carotte, croît facilement peu de temps après le bouturage, mais la vigueur du mycélium s'affaiblit par la suite : ne se développe pas au sein du liquide mais forme, à sa surface, une couche tendre et douée de la même odeur que la culture sur gélose ; carotte brunie à sa partie supérieure et vidée de son contenu.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 2-2,5 \mu$, dépourvues de boucles, à articles terminaux binucléés ; ramifications naissant à angle aigu, généralement au-dessous d'une cloison.

L. velatum Vitt.

Souche n° 89 (Samoëns, Hte-Sav., 14 Sept. 1950).

Croissance moyenne sur Hag et II, faible sur Tor et V en un mycélium ferme et doué d'une odeur fongique acide.

Sur carotte, poussé assez lentement. en la recouvrant d'un coton blanc ; mycélium ferme et inodore ramollissant le substrat au-delà de la zone de croissance, sans altérer sa coloration.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 1,5-3 \mu$, à cloisons dépourvues de boucles ; articles binucléés ; nucléoles minuscules.

L. polymorphum Vitt.

Souche n° 369 (Samoëns, Hte-Sav., 27 Août 1951).

Forté croissance sur Hag, H et S.

Sur carotte, pousse assez lentement en masses colonneuses blanches, à marge hérissée ; ne croît pas au voisinage du liquide mais forme, contre les parois du tube, une couche tendre et jaunâtre (K 153 D) ; mycélium dépourvu d'odeur sensible ; carotte semblant intacte au bout de 6 mois de culture du champignon.

En culture sous collodion, assez bonne croissance en hyphes grêles, $\times 1,5-2 \mu$, à cloisons éloignées les unes des autres et dépourvues de boucles ; articles binucléés ; tricarçons non rares se retrouvant alors dans les articles sous-jacents ; noyaux arrondis presque aussi larges que l'hyphe ; ramifications peu nombreuses, généralement très écartées, souvent naissant à angle droit ; anastomoses végétatives.

L. hiemale Bul.

Souche n° 92 (Samoëns, Hte-Sav., 19 Sept. 1950).

Croissance forte sur M, moyenne sur Hag, Tor et V.

Se développe bien sur gélose-mousse en un mycélium tendre et doué d'une odeur fongique.

Sur carotte, pousse moyennement en un voile fin d'hyphes blanches appliquées sur le substrat sans en masquer la coloration ; au niveau du liquide, coton blanc recouvrant une couche superficielle de 2 à 3 mm jaunâtre plus ou moins foncé (de K 153 D à 162) ; mycélium tenace et inodore ; carotte partiellement vidée et ramollie.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 1,5-3 \mu$, dépourvues de boucles ; articles binucléés ; nucléoles minuscules.

L. cœlatum Bul.

(RK Sa 52-501).

Souche n° 532 (Samoëns, La Lézière, Hte-Sav., 5 Sept. 1952).

Très forte croissance sur Hag et H, moyenne sur M en un feutrage superficiel.

Sur gélose-mousse, se développe presque uniquement en profondeur sous forme d'une masse hétérogène, granuleuse, légèrement jaunâtre ; couche superficielle crème ocracé (entre K 128 D et 153 D) surmontée, en son centre, d'un léger duvet blanc pur ; dans le liquide accumulé au fond du tube, masses granuleuses légèrement jaunâtres ; marge très étroitement appliquée et embrouillée ; envers de la culture crème-rosé (K 128 D).

Sur carotte, partie supérieure recouverte d'une couche crème, céracée, d'aspect presque humide ; au-dessous, carotte maculée de plaques ressemblant à des taches de bougie ; marge invisible ; au bout d'un an, carotte complètement désagrégée, extrêmement friable ; mycélium tendre et doué d'une légère odeur fongique.

En culture sous collodion, très bien poussé en hyphes filiformes, $\times 1,5\text{--}(4,2) \mu$, avec cloisons à callosités très nettes, dépourvues de boucles ; articles binucléés ; noyaux allongés et nucléoles minuscules ; souvent ramifications naissant à angle assez ouvert, au-dessous d'une cloison de l'hyphe principale.

2. BOVISTA

B. plumbea Pers.

Souche n° 18 (Samoëns, Les Allamands, Hte-Sav., 13 Sept. 1950).

Fort croissance sur V, moyenne sur Hag, H et Tor.

Sur gélose-mousse, nombreuses petites boules tendres se désagrégeant facilement sous la pression de l'ose, recouvertes d'un duvet blanchâtre ; très forte odeur fongique.

Sur carotte également, masses arrondies, beige clair (K 153 D) enveloppées d'un duvet blanchâtre et brunissant par la suite ; ces petites boules se détachent facilement de la carotte qui est rendue friable ; mycélium ferme, doué d'une légère odeur fongique.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 2,5 \mu$, sans boucles, à articles binucléés ; nucléoles minuscules ; ramifications naissant obliquement et possédant généralement une cloison à la base.

3. SCLERODERMA

S. vulgare Hornem.

Souche n° 712 (Forêt de Pramenoux, Rh., 9 Oct. 1954).

Croissance moyenne sur X en un disque recouvert d'un velours ras et assez peu fourni, beige ; marge hérissée ;

envers de la culture brun-noirâtre ; mycélium diffusant dans le milieu (au bout de 3 semaines) une coloration brun jaunâtre ; consistance très coriace.

Hyphes très régulières, $\times 3-3,4 \mu$, bouclées (boucles souvent germées) ; parfois épaississements fortement congophiles de la paroi ; quelques ampoules intercalaires de taille réduite (6μ de longueur $\times 6 \mu$ de largeur).

PHALLACÉES

1. ITHYPHALLUS

I. impudicus Fr. ex L.

Souche n° 559 (Meyzieu, Is., 13 Oct. 1952).

Croît avec une extrême vigueur sur H et D ; aucun succès sur Hag.

Sur carotte, pousse très rapidement pour donner une culture superbe : hyphes blanc pur rayonnant autour du point d'inoculation et formant des cordons se ramifiant plusieurs fois et se terminant en pinceaux fortement élargis à leur extrémité ; à la partie supérieure de la carotte, énorme houppe d'hyphes blanc pur, soyeuses, tronquée obliquement et constituant ainsi une surface inclinée rigoureusement plane (semble coupée à l'aide de ciseaux) ; ne pénètre pas dans le milieu liquide mais forme, en surface, une couche blanchâtre, hyaline, épaisse (3 à 4 mm) ; mycélium de consistance fibreuse et doué d'une odeur fongique.

Hyphes aériennes très régulières, $\times 3-4,5 \mu$, à boucles constantes (même sur les hyphes élargies croissant au sein du liquide), fréquemment germées ; quelques ampoules à parois non épaissies mesurant $18 \times 15 \mu$; cristaux d'oxalate de calcium.

2. MUTINUS

M. caninus Fr. ex Huds.

Souche n° 98 (Hauteville, Ain, 16 Oct. 1950).

Croissance moyenne sur Hag et Tor.

Sur carotte, pousse bien — au moins au début — en longues hyphes parallèles, soyeuses, blanc pur, groupées en

houppes tronquées obliquement (aspect comparable à celui de l'espèce précédente) ; à la base de ces houppes, coton envahissant toute la lumière du tube ; plus tard (3 mois), extrémité des hyphes se teintant de beige rosé (entre K 103 A et 103 B) ; présence de cordonnets mycéliens rappelant les rhizoïdes rattachés à la base du carpophore.

Sur gélose mousse, se développe très bien en un mycélium d'aspect identique à celui décrit sur carotte ; consistance fibreuse ; odeur désagréable, terreuse, mais sans ressemblance avec celle du carpophore.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 2-4 \mu$, à cloisons dépourvues de boucles et à articles binucléés.

CLATHRACÉES

ANTHURUS

A. aseroiformis Mac Alpine

Souche n° 1 (Samoëns, Le Grand Crêt, Hte-Sav., 18 Sept. 1950).

Un fragment de carpophore prélevé à l'intérieur d'un œuf donnait déjà sur Hag, le lendemain du bouturage, des hyphes de 1,5 mm de longueur ; c'est le développement le plus rapide que nous ayons eu l'occasion d'observer. Croissance forte sur Hag et M, moyenne sur H et faible sur Tor.

Sur carotte, se développe très rapidement en longues mèches blanches et soyeuses, rayonnant à partir du point d'inoculation et s'arrêtant toutes au même niveau formant ainsi une surface plane ; hyphes se teintant assez rapidement (1 mois) de rose (K 3 A) devenant de plus en plus foncé ; il semble que l'on ait affaire à la coloration extrêmement diluée du carpophore ; mycélium ne pénétrant pas dans le milieu liquide ; exsude quelques gouttelettes incolores ; consistance assez tendre ; pas d'odeur marquée ; carotte ramollie au bout d'un an de culture du champignon.

Sur gélose-mousse, aspect, au bout de 8 jours de culture seulement, identique à celui décrit sur carotte. Toutefois, le mycélium est encore blanc pur et ce n'est qu'au bout de 3 semaines qu'apparaît la coloration rosée ; consistance tenace ; faible odeur fongique.

En culture sous collodion, hyphes, $\times 4 \mu$, à cloisons non bouclées et à articles binucléés ; quelques tricaryons se retrouvant alors dans tous les articles sous-jacents (cf. pl. V G)

C. Intérêt systématique des caractères mycéliens

Les mycéliums de *Boletus* possèdent des caractères communs à toutes les espèces : ils se présentent sous forme d'un coton aérien ne pénétrant pas au sein de la gélose ; ils émettent souvent un pigment brun diffusant dans le milieu ; les hyphes, larges et régulières, sont totalement dépourvues de boucles aux cloisons qui délimitent des articles binucléés ; elles ne présentent aucun organe de dissémination (oïdies), ni de résistance (chlamydospores) ; elles ne poussent pratiquement pas sur carotte et seul *B. badius* a fructifié en culture.

Le seul mycélium de *Gomphidius* obtenu (*G. glutinosus*) est en tous points semblable à celui des Bolets. Nous faisons la même constatation pour les cultures de *Paxillus* (coton aérien jaune plus ou moins foncé, ne pénétrant pas dans la gélose, pigment brun jaunâtre diffusant dans le milieu) ; ces caractères confirment les rapports existant entre ces genres. Cependant, les hyphes des Paxilles sont toutes bouclées et le mycélium de *P. panuoides* émet des oïdies.

Les mycéliums des *Hygrophorus* croissent surtout en profondeur au sein de la gélose ; les hyphes en sont grêles, littéralement bourrées de gouttelettes huileuses et possèdent des boucles ; par suite de leur développement à l'abri de l'air libre, la présence de vésicules sur les hyphes est très courante.

Les *Lentinellus*, *Panellus*, *Geopetalum*, *Pleurotus*, *Crepidotus* et *Xeromphalina* ont des mycéliums formés d'hyphes bouclées ; notons la présence de glérocystides chez tous les *Lentinellus*, de chlamydospores chez *Lentinellus cochleatus* et sa variété *inolens* ainsi que chez *Crepidotus applanatus*, des ébauches de fructifications chez les *Lentinellus* et *Pleurotus ostreatus* et de véritables carpophores chez *Lentinus ligninus*.

Les hyphes des *Marasmius* sont bouclées (*M. hariolorum* perd ses anses d'anastomose en culture sur carotte) ; il se forme des croûtes chez *M. androsaceus*, *M. alliaceus*, *M. hariolorum*, des fibres non cloisonnées chez *M. globularis*

et *M. lupuletorum*, des oïdies sur le mycélium de cette dernière espèce et des ébauches de fructifications chez *M. Bresadolæ*.

Les hyphes des Collybies sont aussi régulièrement bouclées (*C. esculenta* fait exception à la règle) ; quelques espèces forment des ébauches de fructifications (*C. tuberosa* et *C. mucida*) ou même des carpophores bien constitués et fertiles (*C. velutipes*) ; les hyphes de cette dernière espèce émettent des oïdies.

Les Mycènes se développent également avec facilité en culture : leurs hyphes sont très grêles, à boucles constantes (sauf *M. strobilicola* et *M. erubescens* qui en sont dépourvus) : il apparaît des croûtes chez *M. iodiolens*, *M. polygramma*, *M. crocata* ; notons la présence de fibres non cloisonnées chez *M. pura* var. *alba* et de très rares chlamydospores chez *M. erubescens* et *roseipallens*.

Les mycéliums des *Delicatula*, des *Omphalia* et des *Hygrophoropsis* sont vigoureux et leurs hyphes bouclées, sauf celles d'*H. albida* — en outre bourrées de gouttelettes huileuses (comme celles des *Hygrophores*) — *H. aurantiaca* forme des sclérotés.

Les *Clitocybe* sont caractérisés par un abondant coton aérien, généralement blanc pur, formé d'hyphes bouclées ; *Cl. mellea* semble une espèce aberrante par l'absence de boucles en culture et la formation de rhizomorphes semblables à ceux que l'on rencontre dans la nature.

Les *Laccaria* qui, autrefois, étaient rangés avec les *Clitocybe*, possèdent des mycéliums tout à fait différents d'aspect : ils semblent mouillés et ne se développent qu'au sein de la gélose où les hyphes conservent d'ailleurs leurs boucles.

Les hyphes des *Leucopaxillus* sont également bouclées ; *L. giganteus* possède des fibres dans son mycélium et *L. bæospermus* des chlamydospores typiques.

Les *Melanoleuca* se reconnaissent aisément en culture car tous croissent en profondeur au sein de la gélose et émettent un pigment brun diffusant dans le milieu. Leurs hyphes sont remarquables parce qu'elles sont dépourvues de boucles et que leurs articles successifs renferment un nombre de noyaux variable : de 1 à 4 et même jusqu'à 7 (*M. cf. strictipes*).

L'aspect du mycélium des *Tricholoma* varie d'une espèce à l'autre (cependant très souvent en coussinet dur) ; les hyphes sont généralement dépourvues de boucles (*Albobrunnea*, sauf *T. aurantium* et *vaccinum*, *Sejuncta*, certains *Atrosquamosa*), parfois à boucles inconstantes (*Inamœna* et quelques *Atrosquamosa*), rarement à boucles constantes (*Tri-*

cholomopsis) ; aucun organe de dissémination ni de résistance n'est à signaler.

Parmi les *Lyophyllum*, les *Calocybe* ont un mycélium peu vigoureux et colorant le milieu en jaune, tandis que les *Eulyophyllum* et les *Tephrophana* croissent fortement ; les hyphes de tous les *Lyophyllum* sont bouclées à toutes les cloisons, sauf celles de *L. rancidum* (boucles inconstantes) ; notons des chlamydospores chez *L. tessulatum* et des ébauches de fructifications chez cette dernière espèce ainsi que chez *L. atratum*.

Les *Rhodopaxillus* se développent en un abondant mycélium aérien formé d'hyphes bouclées (*Rh. panæolus* perd ses boucles sur carotte) ; au contraire, les hyphes des *Clitopilus* sont dépourvues d'anses d'anastomose.

L'aspect du mycélium des *Rhodophyllum* est variable d'une espèce à l'autre ; les hyphes des *Nolanea* et des *Entoloma* sont généralement dépourvues de boucles et formées d'articles binucléés (sauf *N. infula* à boucles inconstantes ainsi qu'*E. nidorosum* et *E. nitidum* à boucles constantes) ; les hyphes de la seule espèce d'*Eccilia* obtenue en culture sont bouclées ; des oïdies naissent sur le mycélium d'*E. lividoalbum* et des chlamydospores sur celui d'*E. nitidum*.

Les mycéliums des *Inocybe* sont peu vigoureux et condensés en coussinet ; les hyphes, très grêles, sont à boucles constantes.

Les cultures de *Naucoria* se reconnaissent à leur aspect souvent mouillé ; les hyphes sont bouclées.

Les hyphes des *Hebeloma* sont normales, à boucles constantes.

La culture de *Rozites caperata* est caractéristique : ses hyphes bouclées ne se développent qu'au sein de la gélose : le rattachement par FRIES de cette espèce aux *Pholiota* ne semble pas justifié par l'étude du mycélium (les *Pholiotas* croissent en un abondant coton aérien).

Les mycéliums des *Cortinarius* présentent des caractères communs nombreux et très nets : développement unique en coton aérien (sauf *C. trivialis* et *C. duracinus*) de colorations souvent vives et brillantes ; les hyphes sont bouclées (rares exceptions : *C. salor*, *C. percomis* et *C. duracinus*) ; il n'y a pas d'organes de dissémination et les chlamydospores sont très rares (*C. largus* et deux espèces voisines l'une de l'autre : *C. cinnamomeus* et *C. sanguineus*).

Les *Galera* se présentent sous forme d'une croûte mouillée formée d'hyphes bouclées (sauf *G. clavata*) ; *G. mycenopsis* émet des oïdies ; *G. marginata* semble une espèce aberrante (souvent rattachée aux *Pholiota*) par son abondant

mycélium aérien faisant pratiquement défaut chez tous les autres *Galera*.

Les *Gymnopilus* et *Dryophila* (*Pholiotes*, *Flammules*), les *Geophila* (*Hypholoma*, *Stropharia*, *Psilocybe*) et les *Agrocybe* possèdent tous des mycéliums croissant abondamment en un coton aérien formé d'hyphes bouclées. Nous remarquons fréquemment, chez ces espèces, la perte des boucles par suite de la culture sur carotte (*Flammula picrea*, *Fl. lenta*, *Pholiota lucifera*, *Hypholoma dispersum*) ; les oïdies sont courantes chez ces champignons : *Flammula picrea*, *Fl. bellula*, *Fl. lenta*, *Pholiota mutabilis*, *Ph. flammans*, *Ph. aurivella*, *Hypholoma epixanthum*, *Agrocybe firma*). Nous avons rencontré des chlamydospores chez *Pholiota spectabilis*, des fibres non cloisonnées chez *Flammula lubrica*, des ébauches de fructifications chez *Pholiota destruens*, *Flammula alnicola*, *Fl. spumosa* et *Fl. carbonaria*.

Le mycélium des *Conocybe* possède au contraire un aspect souvent mouillé et rappelle celui des *Naucoria* ; les hyphes sont à boucles constantes (cependant *C. togularis* n'est pas bouclé) ; des ébauches de fructifications se rencontrent chez *C. brunnea* et des chlamydospores chez *C. aberrans*.

La seule espèce de *Bolbitius* étudiée est caractérisée par des hyphes non bouclées.

Le mycélium des *Panaxolus* se présente sous forme d'un coton blanc pur, constitué par des hyphes bouclées (boucles inconstantes chez *P. papilionaceus*) ; les ébauches de fructifications ne sont pas rares : *P. forisecii*, *P. fimicola* et *P. papilionaceus*.

Les *Psathyrella* et les *Lacrymaria* croissent avec vigueur en un abondant coton aérien (sauf *P. silvestris*) ; les hyphes sont bouclées ; elles émettent des oïdies chez *Ps. chondroderma* ; les cultures de *Ps. pennata* fructifient aisément.

Le mycélium des *Coprinus* a déjà été l'objet de nombreuses recherches ; aussi n'avons-nous cultivé que 4 espèces qui ne peuvent nous donner une idée exacte de la morphologie des hyphes de ces champignons (hyphes bouclées chez *C. plicatilis* et *C. lagopus*, à boucles inconstantes chez *C. disseminatus* et *C. comatus*).

Les *Cystoderma* possèdent des hyphes bouclées ; *C. amianthinum* et *C. fallax* émettent des oïdies sur mycélium secondaire.

Le genre *Lepiota* apparaît hétérogène si l'on considère uniquement les caractères mycéliens qui sont variables : boucles très souvent inconstantes (*L. echinata*, *L. echinacea*, *L. felina*, *L. rhacodes*, *L. excoriata*), quelquefois constantes (*L. irrorata*, *L. acutesquamosa*, *L. cristata*) ou même absen-

les (*L. seminuda*, *L. naucina*, etc...) sans aucune liaison avec les groupes naturels : nous notons la présence de fibres non cloisonnées chez *L. naucina* ; des oïdies apparaissent sur le mycélium de *L. seminuda*, *L. echinata*, *L. felina*.

Les hyphes des *Psalliota* sont toutes dépourvues de boucles et leurs articles terminaux renferment un nombre de noyaux variable d'une espèce à l'autre : 2 noyaux chez *Ps. xanthoderma* var. *lepiotoides* et *Ps. campestris* (rarement 3), 3-4-5-6 chez *Ps. semota*, 5-6-7 chez *Ps. silvicola* ; les cultures de *Ps. comtula* présentent des fibres non cloisonnées.

Les mycéliums des *Pluteus* croissent tous uniquement en profondeur au sein de la gélose ; leur manque de vigueur rend leur étude difficile. Les hyphes de *Pl. chrysosphaeus* sont dépourvues de boucles.

Alors que les hyphes de *Volvaria murinella* sont bouclées, celles de *V. speciosa* et de *V. parvula* sont dépourvues d'anses d'anastomose et canocytiqes (jusqu'à 12 et même 30 noyaux dans l'article terminal).

Les mycéliums des *Amanita* sont en général peu vigoureux ; les hyphes, la plupart du temps, ne sont pas bouclées et leurs articles sont binucléés ; cependant *A. citrina* et *A. muscaria* sont à boucles inconstantes ; le mycélium d'*A. Caesarea* possède des chlamydospores à parois ornementées à l'intérieur.

Les hyphes de *Limacella lenticularis* sont bouclées et émettent une grande quantité d'oïdies en chaînes.

Le mycélium des *Russula*, rarement obtenu en culture, se développe uniquement en profondeur au sein de la gélose ; les articles des hyphes sont binucléés (*R. densifolia* et *R. Queletii*) ; pas plus que dans celui des Lactaires, nous n'avons pu y trouver de sphérocytes.

Les cultures de *Lactarius* (d'aspect assez semblable à celles des Russules) ont de nombreux caractères communs : développement uniquement en profondeur ; hyphes très régulièrement fasciculées ; ramifications s'appliquant très étroitement contre l'hyphe dont elles sont issues ; hyphes non bouclées, à articles binucléés ; présence de laticifères (*L. torminosus*, *L. representaneus*).

Les *Lycoperdon* et les *Bovista* possèdent des hyphes dépourvues de boucles, constituées par des articles binucléés (souvent 3 noyaux chez *L. polymorphum*). Au contraire, les hyphes de *Scleroderma vulgare* sont à boucles constantes.

Il est très facile de reconnaître le mycélium des Phallacées (*Ithyphallus* et *Mutinus*) et des Clathracées (*Anthurus*) tant leur aspect est caractéristique : il se présente sous forme de houppes blanches, soyeuses, tronquées obliquement. Les hyphes d'*Ithyphallus impudicus* sont régulièrement bouclées

landis que celles de *Mulinus caninus* et d'*Anthurus aseroiformis* sont dépourvues d'anses d'anastomose ; leurs articles sont binucléés (rarement trinucléés chez *A. aseroiformis*).

Coloration des mycéliums.

La coloration et l'odeur des mycéliums ne sont que des caractères spécifiques qui peuvent cependant avoir une importance dans l'identification des cultures.

Les mycéliums sont souvent blancs mais nous signalerons quelques exemples de colorations caractéristiques :

Le mycélium de *Mycena cyanorrhiza* est d'un beau bleu par suite de la présence d'un pigment extracellulaire en fines aiguilles collées contre les hyphes (c'est le seul pigment externe cristallisé que nous ayons rencontré).

Nous avons remarqué des mycéliums mauves : *Laccaria amethystina* et *L. proxima* var. *bicolor*, *Rhodopaxillus nudus*, *Rh. sordidus*, *Cortinarius subporphyropus*, *C. violaceus*, *C. calochrous*, violet pâle : *Cortinarius purpurascens*, jaune citrin : *Tricholoma equestre*, *T. sulfureum*, *Cortinarius citrinus*, jaune d'œuf pâle : *Boletus chrysenteron*, jaune vif : *Boletus piperatus*, jaune d'or : *Hygrophorus chrysodon* (en partie), beige : *Lentinellus bisus*, beige rosé : *Boletus bovinus*, *Cortinarius cumatilis*, *Hygrophorus erubescens*, *H. pudorinus*, rose carné : *Boletus tridentinus*, ocre : *Boletus pulverulentus*, brun jaunâtre clair : *Cortinarius callisteus*, brun rouille : *Paxillus involutus*, vert-de-gris : *Lactarius deliciosus*.

Il arrive très souvent que la coloration des mycéliums varie au cours de leur développement ; chez les Cortinaires, diverses couleurs coexistent fréquemment : par exemple, *C. infractus* : chamois clair auréolé de mauve, *C. glaucopus* : beige entouré de mauve, *C. rufoolivaceus* blanc, lilas et lie-de-vin, *C. largus* : crème et orangé, *C. sanguineus* : beige avec pourtour blanc et centre rose carminé, *C. Bulliardi* : blanc puis jaune d'or et enfin rouge cinabre.

D'ailleurs, chez certaines espèces, la coloration varie avec la composition du milieu : c'est ainsi que sur gélose-mousse, les hyphes de *Cortinarius glaucopus* sont blanches et sur X, beige auréolé de mauve ; le mycélium de *C. anomalus* est blanc sur AP, mauve sur Hag, beige sur H, TA et T, bleu-mauve sur gélose-mousse.

Bien que les mycéliums colorés se rencontrent chez des champignons divers, nous constatons que ceux des Cortinaires sont, en particulier, très riches en colorations variées et vives ; cela ne nous surprend pas outre mesure car les carpophores eux-mêmes sont dotés de teintes superbes dans nombre d'espèces de ce genre.

Odeur des mycéliums.

Bien que ce caractère soit essentiellement subjectif, l'odeur de certains mycéliums est suffisamment développée et caractéristique pour que nous puissions la signaler comme un bon caractère de vérification d'identité des cultures.

Très souvent, les mycéliums ne possèdent pas d'odeur sensible. L'odeur « de champignon » (odeur fongique) n'est pas rare dans les cultures d'Homobasidiés : par exemple chez *Boletus leucophæus*, *B. chrysenteron*, *Clitocybe geotropa*, *Cl. odora*, *Cl. inversa*, *Lyophyllum exsculptum*, *Rhodopaxillus nudus*, *Rh. sordidus*, *Rh. sævus*, *Cortinarius varius*, *C. violaceus*, *C. callisteus*, *Pholiota aurivella*, *Lepiota irrorata*, *L. naucina*, *L. rhacodes*, *L. excoriata*, *Psalliota campestris*, *Ps. silvicola*, *Ithyphallus impudicus*, etc...

Nous avons remarqué une odeur de farine (la plupart du temps, celle des carpophores correspondants) chez *Hygrophorus nemoreus*, *Tricholoma aurantium*, *T. flavobrunneum*, *T. ustale*, *T. vaccinum*, *T. orirubens*, *Lyophyllum chrysenteron*, *L. striarpileum*, *Rhodophyllum undatus*, *Limacella lenticularis*, etc..., une odeur de vase chez : *Tricholoma populinum*, *T. saponaceum* var. *ardosiacum*, *T. inamœnum*, *Inocybe Cookei*, *Cortinarius Nanceiensis*, *Pholiota squarrosa*, *Cystoderma amianthinum*, etc..., une odeur de rave chez : *Mycena pelianthina*, *M. pura*, *Hebeloma sinapizans*, une odeur chlorée rappelant celle de l'encre chez : *Mycena inclinata*, *M. hæmatopus*, *M. erubescens*, *Hypholoma elongatum*, *Russula densifolia*, une odeur agréable de coumarine chez *Collybia platyphylla* et *Psalliota semota*.

Certaines odeurs plus particulières rappellent celle des carpophores correspondants : iodoforme (*Mycena iodolens*), ail (*Marasmius alliaceus*), huile de poisson (*Rhodophyllus mammosus*), odeur de rance (*Lyophyllum rancidum*), odeur spermatique (*Inocybe Friesii*). Quant à la culture de *Lepiota cristata*, elle possède l'odeur désagréable du carpophore et les cultures des *Lycoperdon molle* et *echinatum* ont une odeur rappelant celle de la gleba immature des Gastéromycètes.

Vue d'ensemble

sur les principaux caractères microscopiques des mycéliums.

a) BOUCLES.

Les hyphes de la plupart des Homobasidiés sont bouclées ; nous n'avons constaté l'absence régulière de ces anses d'anastomose que chez les *Boletus*, *Phylloporus*, *Gomphi-*

dius, *Melanoleuca*, *Clitopilus*, *Bolbitius*, *Psalliota*, *Pluteus*, *Russula*, *Lactarius*, *Lycoperdon*, *Bovista*, *Mutinus*, *Anthrurus* ; les boucles manquent également aux cloisons de la plupart des espèces de *Tricholoma*, *Rhodophyllum*, *Volvaria*, *Amanita* et de quelques espèces aberrantes de *Collybia*, *Mycena*, *Hygrophoropsis*, *Galera*. Dans le cas des hyphes non bouclées, les articles sont alors binucléés ; ils renferment un plus grand nombre de noyaux chez les *Melanoleuca*, les *Psalliota* et les *Volvaria*.

Les boucles inconstantes se rencontrent chez des *Tricholoma*, *Lyophyllum*, *Nolanea*, *Coprinus*, *Lepiota* et *Amanita*.

La nature du milieu de culture peut exercer une influence sur la disparition des anes d'anastomose, par exemple la carotte pour *Marasmius hariolorum*, *Rhodopaxillus panæolus*, *Flammula picrea*, *F. lenta*, *Pholiota lucifera*, *Ph. flammans*, *Hypholoma dispersum*, et la gélose-mousse pour *Cortinarius purpurascens*.

b) OÏDIES.

Nous avons mentionné la présence d'oïdies, mais il ne nous a pas toujours été possible de les voir rattachées au mycélium secondaire bouclé ; il se pourrait que, dans certains cas, ces oïdies soient nées sur des hyphes retournées au primaire.

Nous avons rencontré ces organes de dissémination dans les cultures des champignons appartenant surtout aux genres suivants : *Flammula*, *Pholiota*, *Cystoderma* et *Lepiota* : ces organes de dissémination sont également émis par quelques espèces de *Paxillus*, *Marasmius*, *Collybia*, *Entoloma*, *Galera*, *Hypholoma*, *Agrocybe*, *Psathyrella* et *Limacella*.

Nous avons pu vérifier que, comme le faisait remarquer R. KÜHNER (1950 a), « les oïdies en chaîne manquent très généralement chez les espèces totalement privées de boucles ». Seule *Lepiota seminuda*, espèce à hyphes non bouclées, fait exception à cette règle.

c) CHLAMYDOSPORES.

Ces organes de dissémination se rencontrent assez rarement sur le mycélium secondaire des Homobasidiés bien qu'on puisse trouver tous les termes de passage entre les simples — et très courantes — vésicules à parois non épaissies et les véritables chlamydospores. Leur présence a été constatée dans des genres très divers : *Lentinellus*, *Crepidotus*, *Mycena*, *Leucopaxillus*, *Lyophyllum*, *Entoloma*, *Cortinarius*, *Pholiota*, *Conocybe* et même *Amanita*.

d) FIBRES.

Très rares sont les espèces dont le mycélium comprend outre les hyphes normales, ces formations filiformes, dépourvues de cloisons transversales et à parois fortement épaissies. Notons leur présence dans les cultures de *Marasmius globularis*, *M. lupuletorum*, *Mycena pura* var. *alba*, *Leucopaxillus giganteus*, *Lepiota naucina* et *Psalliota comtula*.

Fructifications.

L'apparition de fructifications sur les mycéliums des Agaricales en culture pure est exceptionnelle, mis à part les Coprins et les espèces fimicoles. Nous n'avons d'ailleurs pas cherché à obtenir la formation des carpophores ; il aurait certainement été possible d'en favoriser le développement en modifiant les conditions de culture. Nous mentionnons simplement les fructifications apparues incidemment sur les mycéliums que nous avons cultivés.

Un champignon croissant dans la nature sur charbonnières (*Psathyrella pennata*) et deux lignicoles (*Lentinus tigrinus* et *Collybia velutipes*) ont donné naissance à de véritables carpophores bien constitués et fertiles. Cependant, il apparaît parfois de simples ébauches de fructifications ; nous en avons obtenu chez *Boletus badius*, tous les *Lentinellus*, *Pleurotus ostreatus*, *Marasmius Bresadolæ*, *Collybia tuberosa*, *C. mucida*, *Lyophyllum tessulatum*, *L. atralum*, *Pholiota destruens*, *Flammula alnicola*, *Fl. spumosa*, *Fl. carbonaria*, *Conocybe brunnea*, *Panæolus foenisecii*, *P. fimicola*, *P. papilionaceus*.

La plupart de ces espèces sont, dans la nature, lignicoles, subfimicoles ou se développent sur charbon de bois.

Nous n'avons constaté aucune apparition de carpophores chez les Gastéromycètes en culture pure.

Valeur relative de divers sucres et polyols comme aliments carbonés

A. — HISTORIQUE

Les besoins des champignons en aliments carbonés ont été assez largement étudiés durant ces dernières années. Nous n'avons pas l'intention de signaler toutes les publications relatives à ce sujet, mais nous nous bornerons à analyser les plus importantes parmi celles que nous avons pu nous procurer et qui se rattachent directement à l'utilisation des sucres et des polyols.

Nous reproduisons les noms des champignons tels qu'ils sont présentés par les auteurs des publications citées.

En 1950, STEINBERG publie, pour les champignons inférieurs, une longue note dans laquelle il relate les principaux et les plus récents travaux effectués sur ce sujet. Il a lui-même étudié en 1942 (b), la nutrition d'*Aspergillus niger* ; cet ascomycète utilise, par ordre de préférence, tout d'abord le *d*-glucose, puis le *d*-mannose, le *d*-fructose, le *l*-sorbitose et enfin le *d*-xylose, les autres composés donnant un rendement de croissance beaucoup plus faible.

STEINBERG signale également les travaux de BILARGAVA en 1945 (b), qui étudie la physiologie de quelques Saprolegniacées et remarque que *Achlya* sp., *Isoachlya anispora*, *Saprolegnia delica* ne peuvent utiliser le *d*-mannose ; *Isoachlya anispora* et *Saprolegnia monoica* sont incapables de vivre sur un milieu renfermant du saccharose comme unique source de carbone.

Un grand nombre de champignons semblent répondre à peu près aux mêmes exigences qu'*Aspergillus niger* si l'on considère les travaux de BLANK et TALLEY, en 1941, sur *Phymatotrichum omnivorum*, de CORUM, en 1942, sur *Rhizopus suinus*, de QUANTZ (d'après STEINBERG), en 1943, sur *Allomyces kniepii*, *Blastocladiella variabilis*, *Rhizophlyctis* sp., de LEBEN et KEITT, en 1948, sur *Venturia inaequalis*.

SCHADE et THIMANN, en 1940, par contre, remarquent que *Leptomitius lacteus* est incapable d'utiliser les sucres.

Les exigences de *Cenococcum graniforme* sont exposées par KELLER, en 1952 ; pour cette espèce, le glucose, le mannose, le tréhalose et le cellobiose sont de bonnes sources de carbone tandis que le sorbitol, le galactose, la dextrine, l'amidon et l'inuline se révèlent fort peu utilisables et la cellulose, pas du tout.

Les besoins des Homobasidiomycètes ont surtout été étudiés par l'Ecole suédoise de MELIN.

En 1953, MELIN publie une mise au point sur la physiologie des mycorhizes dans laquelle il signale les besoins nutritifs des champignons qui, en culture pure, participent à leur constitution.

HOW, en 1940, note que la meilleure source de carbone, pour *Boletus elegans*, est le glucose, mais que d'autres sucres tels que xylose, fructose, maltose et saccharose permettent également une bonne croissance.

MELIN, en 1946, constate que *Boletus variegatus* ne croît pratiquement pas en présence d'extraits aqueux de feuilles ou d'humus de forêts, tandis que l'adjonction de glucose au milieu permet un fort développement.

NORD et SCIARINI, la même année, étudient quatre champignons destructeurs de bois : *Merulius niveus*, *M. tremellosus*, *M. confluent* et *Fomes annosus*. Ces quatre espèces utilisent parfaitement le glucose et le xylose, mais moins bien le raffinose, la cellulose et l'inositol.

D'après VODERBERG, en 1948, *Coprinus lagopus* est incapable de croître sur des milieux ne renfermant que des hexoses mais se développe en présence de cellulose.

NORKRANS, en 1950, étudie les besoins nutritifs de huit espèces de Tricholomes : le glucose et le mannose sont rapidement utilisés par toutes les espèces, de même que le fructose (avec deux exceptions) ; par contre le galactose se présente comme une mauvaise source de carbone.

Nous remarquons, d'après ces publications, que les travaux des chercheurs ont surtout porté sur les champignons inférieurs et, parmi les Homobasidiomycètes, sur des espèces

peu nombreuses et d'habitats très particuliers (champignons des mycorhizes, destructeurs de bois...). Ces résultats restreints ne peuvent donner qu'une idée incomplète et peut-être même inexacte sur la biologie des champignons en général. Aussi nous a-t-il paru intéressant d'étudier les exigences de nombreux Homobasidiomycètes très différents du point de vue systématique et se développant sur des substrats très variés.

B. — ESSAIS PRÉLIMINAIRES SUR LA VALEUR DE DIVERS SUCRES ET POLYOLS COMME ALIMENTS CARBONÉS

Nos essais ont porté sur l'utilisation de divers sucres, polysaccharides et polyols.

Nous avons choisi, parmi les plus courants :

deux aldopentoses	:	<i>l</i> -arabinose, <i>d</i> -xylose
deux aldohexoses	:	<i>d</i> -mannose, <i>d</i> -galactose
deux cétohexoses	:	<i>d</i> -fructose, <i>l</i> -sorbose
quatre diholosides	:	tréhalose, saccharose, maltose, lactose
un triholoside	:	raffinose
deux polysaccharides	:	amidon, glycogène
quatre polyols dont		
un triol	:	glycérol
deux hexitols	:	dulcitol, mannitol
un cyclohexanehexol	:	inositol

Nous avons préparé des milieux solidifiés par la gélose. L'utilisation de milieux liquides aurait été plus intéressante et nous aurait permis d'obtenir des résultats pondéraux, mais il nous a fallu y renoncer pour deux raisons :

Tout d'abord, les mycéliums croissent généralement avec beaucoup plus de facilité sur milieu gélosé qu'en milieu liquide, probablement par suite du manque d'oxygène lorsqu'ils sont plus ou moins submergés.

D'autre part, afin de posséder une vue d'ensemble suffisamment étendue, nous avons étudié 89 espèces d'Homobasidiomycètes cultivées sur 17 milieux différents, chaque expérience étant effectuée en 4 exemplaires. Devant la quantité de matériel à mettre en œuvre, l'emploi de milieux solides nous a permis d'utiliser de simples tubes à essais au lieu des erlenmeyers indispensables à la culture en milieu liquide.

Toutefois, des expériences quantitatives ont été ensuite réalisées pour cinq espèces.

1. Méthodes et Matériel d'étude

a) Composition et préparation des milieux de culture.

Nous commençons par préparer un milieu de base renfermant, outre les sels minéraux habituels et la gélose, deux facteurs de croissance contenus dans l'extrait de malt — nous devons éliminer ce dernier par suite de sa forte teneur en sucres — : ce sont la vitamine B₁ et la biotine. Généralement, la thiamine est suffisante pour permettre un développement normal de la plupart des espèces : cependant, la présence de biotine se révèle quelquefois indispensable. Plusieurs auteurs ont constaté que certains champignons ne pouvaient croître sans l'adjonction simultanée de vitamine B₁ et de biotine au substrat de culture [cf. les expériences de LINDBERG (1939, 1941, 1944, 1946 b) sur *Marasmius androsaceus* et de TRESHOW (1944) sur *Psalliota hortensis*].

La composition du milieu de base est la suivante :

CNH ₄	0,5 g
PO ₄ H ₂ K	0,5 g
SO ₄ Mg, 7H ₂ O	0,5 g
Cl ₃ Fe (sol. à 1 %)	X gouttes
SO ₄ Mn, H ₂ O (sol. à 0,57 %)	1,5 cm ³
SO ₄ Zn, 7H ₂ O (sol. à 0,29 %)	1,5 cm ³
Cl ₂ Ca, 6H ₂ O (sol. à 2 %)	5 cm ³
Vitamine B ₁	40 γ
Biotine	0,4 γ
Gélose lavée et filtrée	10 g
Eau bidistillée q. s. p.	1 litre

Après répartition en tubes à essais et stérilisation à l'autoclave (20 minutes à 115°), les hydrates de carbone, sauf l'amidon soluble, et les polyols sont ajoutés aseptiquement au milieu à la dose de 1 %, sous forme de solution stérile. Afin d'en éviter toute altération par la chaleur, ces solutions sucrées ont été préalablement stérilisées par filtration à la bougie de porcelaine 5L3.

Le pH de ces milieux, après autoclavage, est trouvé égal à 4,2. Il est évident que le remplacement de CNH₄ par du tartrate neutre d'ammonium permettrait la préparation de milieux moins acides, mais il ne saurait en être question : en effet, l'ion tartrique est utilisé comme source de carbone par la plupart des mycéliums qui s'accroissent fort bien, du reste, d'un pH assez bas, contrairement aux bactéries saprophytes.

La préparation des milieux à l'amidon soluble est particulière : pour nous rendre compte de l'utilisation de ce poly-

saccharide par les champignons, il suffit, après croissance du mycélium, de traiter le milieu par de l'eau iodée : l'absence de coloration bleue à certains niveaux indique une consommation totale de l'amidon.

Les tubes employés, dans ce cas, sont de calibre supérieur (24 mm de diamètre sur 20 cm de longueur) afin de présenter une surface de gélose nutritive inclinée suffisamment étendue. La dose de 2 % d'amidon soluble est nécessaire pour donner une coloration assez intense. D'autre part, l'amidon est simplement ajouté au milieu de base et stérilisé en même temps que celui-ci à l'autoclave. Même s'il y a hydrolyse partielle du polysaccharide, il en reste toujours une quantité suffisante pour donner une réaction à l'eau iodée.

Nous avons choisi les produits les plus purs parmi ceux que nous avions à notre disposition. Nous avons déjà signalé la provenance des sels minéraux, des facteurs de croissance et de la gélose lavée (cf. p. 20).

Les sucres, polysaccharides et polyols purs nous ont été fournis par les Etablissements HOFFMANN-LA ROCHE et C^o de Paris et l'amidon soluble par les Etablissements KUHLMANN de Paris également.

b) Ensemencement des milieux de culture.

Cette opération a une importance capitale. Elle est effectuée à l'aide de fragments de mycélium en pleine croissance. Cette méthode est plus sûre que l'ensemencement à l'aide de spores souvent incapables de germer ou capricieuses dans leur développement.

Comme nos souches sont conservées, afin d'en ralentir la croissance, dans une chambre froide à + 4° et sur des milieux pauvres tels que la carotte, ou même une gélose à la mousse (cf. p. 58), il est nécessaire de les rajeunir par repiquage sur un milieu liquide riche renfermant :

Tartrate NH ₄	5	g
PO ₄ H ₂ K	0,5	g
SO ₄ Mg, 7H ₂ O	0,5	g
Cl ₃ Fe (sol. à 1 %)	X	gouttes
Glucose massé	5	g
Extrait de malt	5	g
Eau bidistillée q. s. p.	1	litre

Ce liquide est réparti à la dose de 15 cm³ seulement par erlenmeyer de 100 cm³ et stérilisé à l'autoclave à 115° pendant 20 minutes.

TABLEAU 2

Origine des souches, provenant de nos récoltes personnelles,
expérimentées dans la recherche qualitative de l'utilisation de divers sucres et polyols.

1	2	3	4	5	6	7
142	<i>Ungulina rosea</i> (A.-S.)	16/9/50	Samoëns	Hag	GM	lignicole
144	<i>Boletus luteus</i> Fr. ex L.	10/10/50	Pramenoux	Tor	C	mycorhize
16	» <i>elegans</i> Fr. ex Schum.	9/10/50	id.	id.	id.	id.
163	<i>Lentinus tigrinus</i> Fr.	22/6/51	Rég. Lyon.	Hag	id.	lignicole
155	<i>Pleurotus ostreatus</i> Fr. ex Jacq.	20/11/50	Lyon	id.	id.	id.
213	<i>Crepidotus appianatus</i> Fr. ex Pers., ss. Karst.	16/9/50	Samoëns	id.	id.	id.
238	<i>Marasmius androsaceus</i> ss. Q.	5/9/50	id.	id.	id.	acicole
241	» <i>rotula</i> Fr. ex Scop.	7/9/50	id.	id.	id.	lignicole
96	» <i>globularis</i> Q.	19/9/50	id.	V	id.	follicole
93	» <i>collinus</i> (Fr. ex Scop.)	7/9/50	id.	H	id.	praticole
153	» <i>alliaceus</i> Fr. ex Jacq.	3/9/50	id.	Hag	id.	sublignicole (*)
240	» <i>inodorus</i> Pat.	7/9/50	id.	id.	id.	id.
94	» <i>confluens</i> Fr. ex Pers.	19/9/50	id.	id.	id.	follicole
101	<i>Mycena cyanorhiza</i> Q.	11/9/50	id.	id.	id.	lignicole
245	» <i>elegans</i> Fr. ex Pers., ss. Schroet.	5/9/50	id.	id.	id.	follicole
103	» <i>pura</i> Fr. ex Pers., var. <i>rosea</i> Schum.	5/9/50	id.	id.	id.	id.
244	» <i>crocata</i> Fr. ex Schrad.	4/9/50	id.	H	id.	id.
22	<i>Clitocybe inornata</i> (Fr. ex Sow.)	3/9/50	id.	Hag	id.	id.
205	» <i>odora</i> Fr.	16/10/50	Hauteville	id.	id.	humicole
87	» <i>splendens</i> Fr. ex Pers.	2/10/50	Mens	id.	id.	follicole
202	» <i>mellea</i> (Fr. ex Fl. Dan.)	5/9/50	Samoëns	4	id.	humicole
204	<i>Leucopaxillus giganteus</i> (Fr. ex Sow.)	2/10/50	Mens	Hag	id.	lignicole
135	<i>Lyophyllum infundatum</i> (Bres.)	18/9/50	Samoëns	id.	GM	praticole
107	<i>Macrocyttidia Cucumis</i> (Fr. ex Pers.)	4/9/50	id.	H	C	humicole
128	<i>Rhodopaxillus sordidus</i> (Fr.)	10/9/50	id.	V	GM	id.
24	<i>Clitopilus truncatus</i> (ss. Q.)	21/10/50	Maillet	4	C	praticole
110	<i>Rhodophyllus clandestinus</i> ss. Lange	5/10/50	Rég. Lyon.	V	GM	humicole
		20/10/50	Maillet	Hag	C	id.

63	<i>Hebeloma longicaudum</i> Fr.	19/9/50	Samoëns	V	id.
64	» <i>sinapizans</i> Fr. ex Paul.	9/9/50	id.	Hag	id.
227	<i>Galera tibicystis</i> Atk.	13/9/50	id.	id.	id.
257	<i>Gymnopilus spectabilis</i> (Fr.)	23/10/50	Vienne	id.	sphagnicole lignicole
256	<i>Pholiota mutabilis</i> Fr. ex Schaef.	7/9/50	Samoëns	id.	id.
55	<i>Flammula alnicola</i> Fr.	9/10/50	Pramenoux	V	id.
58	» <i>lubrica</i> Fr. ex Pers.	9/9/50	Samoëns	H	id.
130	<i>Stropharia inuncta</i> Fr.	21/10/50	Maillet	3	humicole
280	<i>Psilocybe semilanceata</i> Fr.	13/9/50	Samoëns	Hag	praticole
108	» <i>tenax</i> (Fr.)	9/10/50	Pramenoux	id.	humicole
308	<i>Agrocybe firma</i> (Peck)	9/9/50	Samoëns	id.	id.
162	» <i>dura</i> (Fr. ex Bolt.)	22/5/51	Rég. lyon.	id.	praticole
166	<i>Panaeolus papilionaceus</i> Fr. ex Bul.	2/10/50	Mens	id.	subfinicole
126	<i>Psathyrella pennata</i> Fr.	13/10/50	Rég. lyon.	id.	sur charbon.
234	» <i>silvestris</i> (Gill.)	5/10/50	id.	id.	lignicole
26	<i>Coprinus comatus</i> Fr. ex Fl. Dan.	3/9/50	Samoëns	id.	subfinicole
85	<i>Lepiota excoriata</i> Fr. ex Schaef.	20/9/50	id.	H	praticole
123	<i>Psalliota comtula</i> Fr.	9/9/50	id.	id.	humicole
144	<i>Volvaria murinella</i> ss. Gilbert, Lange	8/9/50	id.	id.	sublignicole
143	» <i>parvula</i> Fr. ex Weinm.	3/9/50	id.	V	praticole
4	<i>Amanita pantherina</i> Fr. ex D. C.	20/10/50	Maillet	3	mycorhize
18	<i>Bovista plumbea</i> Pers.	13/9/50	Samoëns	V	praticole
92	<i>Lycoperdon hitemate</i> Bul.	19/9/50	id.	H	mycorhize
1	<i>Anthurus aseroiformis</i> Mac Alpine	18/9/50	id.	Hag	praticole

1 : numéro de la souche ; 2 : nom de l'espèce ; 3 : date d'obtention de la souche ; 4 : lieu de récolte du corpophore initial ; 5 : milieu de bouturage (voir conventions p. 12 et suiv.) ; 6 : milieu de conservation de la souche (C : milieu à la carotte, GM : milieu à la gélose-mousse) ; 7 : habitat naturel du champignon dans la mesure où il est possible de le déterminer avec précision.

(*) L'habitat de *Marasmius alliaceus* est difficile à déterminer avec exactitude : en effet, cette espèce se développe sur de petits morceaux de bois enroulés dans la litière de feuilles mortes de Hêtre (R. KÜHNER viva voce).

Les fioles sontensemencées à l'aide de boutures prélevées sur les parties jeunes des souches mères et ensuite placées à l'obscurité et à la température constante de 24°.

Le développement des hyphes s'accomplit à une vitesse variable selon les espèces. En général, au bout d'une dizaine de jours, le champignon est prêt à être repiqué sur les milieux sucrés, mais il faut quelquefois attendre un peu plus longtemps. Selon N. FRIES (1938), les fragments de bouture croissent, par la suite, de façon sensiblement identique entre certaines limites d'âge (5 à 20 jours).

Le mycélium est alors déposé dans des boîtes de PÉTRI renfermant de l'eau bidistillée stérile. A l'aide de deux aiguilles lancéolées soigneusement aiguisées de façon à léser le moins possible les hyphes sectionnées, nous en découpons de petits fragments, uniquement au niveau de la marge, c'est-à-dire de la partie la plus jeune. Ces petites parcelles mesurant environ un mm² de surface sont soigneusement lavées pendant quelques minutes dans l'eau bidistillée stérile afin d'éliminer toute quantité appréciable des sucres contenus dans le milieu de rajeunissement. Cette opération est effectuée dans une cage stérile soumise au rayonnement d'une lampe bactéricide.

Les fragments de mycélium sont alorsensemencés sur les divers milieux sucrés et nous abandonnons les tubes à l'obscurité et à température constante (24°). Chaque expérience est réalisée en 3 exemplaires identiques.

Au bout d'un mois de culture, les tubes sont examinés et la croissance du mycélium est évaluée selon la surface gélifiée recouverte.

c) *Choix des espèces à étudier.*

Nous avons utilisé, dans nos expériences, 89 espèces de champignons appartenant à de nombreux genres très différents du point de vue systématique : Aphyllophorales, Agaricales, Gastéromycètes.

Nous avons également tenu à choisir des espèces se développant sur des substrats très variés: champignons lignicoles, humicoles, foliicoles, fimicoles, praticoles, champignons de mycorhizes ou bien ne se rencontrant que sur charbonnières, etc...

Cependant, notre choix a dû se limiter à des souches douées d'une vigueur suffisante sur les milieux de culture optima.

d) *Origine des souches choisies.*

En plus des cultures que nous avons obtenues nous-même à partir de carpophores d'Agaricales et de Gastéromy-

cètes, nous avons étudié quelques Aphyllophorales lignicoles provenant du Centraalbureau voor Schimmelcultures de Baarn (Hollande). Ce sont :

Polyporus sulphureus Bul., *Leucoporus brumalis* (Pers.) *Leptoporus amorphus* (Fr.), *Phæolus rutilans* (Pers.), *Coriolus hirsutus* (Wulf.), *C. connatus* (Weinm.), *Dædalea biennis* (Bul.), *Lenzites betulina* (L.), *L. sepiaria* Wulf., *Trameles luspida* Bagl., *T. gibbosa* (Pers.), *Phellinus nigricans* (Fr.), *P. fulvus* (Scop.), *P. torulosus* (Pers.), *P. salicinus* (Pers.), *P. isabellinus* (Fr.), *P. punctatus* (Fr.), *P. lævigatus* (Fr.), *Xanthochrous abietis* (Karst.), *X. radiatus* (Sow.), *X. tamaricis* Pat., *X. hispidus* (Bul.), *X. ribis* (Schum.), *X. obliquus* (Fr. ex Pers.), *Fistulina hepatica* (Huds.).

Quelques autres souches d'Aphyllophorales lignicoles nous ont été remises par J. BORDIN. Ce sont :

Corticium flavescens (Bon.), *Peniophora setigera* (Fr.), *Stereum Chailletii* (Pers.), *St. purpureum* Pers., *Hymenochaete tabacina* (Sow.), *H. rubiginosa* (Dicks.).

Certaines cultures d'Agaricales sont dues à l'obligeance de M. le Professeur R. KÜHNER. Ce sont des espèces lignicoles :

Panellus violaceofulvus (Fr. ex Batsch), *Xeromphalina campanella* (Fr. ex Batsch),

des champignons follicoles :

Marasmius scorodoni Fr., *Mycena amicta* Fr., *Grinipellis stipitarius* (Fr.) et une espèce humicole :

Clitocybe lilus (Fr.-Kühn.).



Enfin, la souche de *Schizophyllum commune* Fr., Agaricale lignicole, a été isolée par Mme P. TERRA.

Toutes les autres espèces proviennent de nos cultures personnelles. Nous mentionnons dans le tableau 2, p. 240 et 241, toutes les caractéristiques de leur origine et de leur habitat naturel.

2. Résultats expérimentaux

Nous les exposons dans le tableau 3, p. 244, 245, 246, 247, en utilisant les mêmes signes conventionnels qu'au chapitre premier (cf. p. 22).

TABLEAU 3

ESPECES	Arabin.	Xylose	Mannose	Galact.	Fruct.	Sorbose	Trehal.
253 <i>Corticium flavescens</i>	++++	++++	++++	++++	++++	+++	++++
254 <i>Peniophora setigera</i>	++	+++	++	++	+++	±	+++
284 <i>Stereum Chailletii</i>	+++	+++	+++	+++	+++	—	+++
285 » <i>purpureum</i>	+++	+++	+++	+++	+++	++	
233 <i>Hymenochaete tabacina</i>	+++	+++	++++	+	+++	—	+++
232 <i>Hymenochaete rubiginosa</i>	+++	+	+++	+	++++	—	++++
300 <i>Polyporus sulphureus</i>	±	—	—	+		±	+++
263 <i>Leucoporus brumalis</i>	++++	++	++++	++++	++	++	++
305 <i>Leptoporus amorphus</i>	++	++	++	+	++	++	++
301 <i>Phaeolus rutilans</i>	++	+++	+	+++	+++	++	+++
211 <i>Coriolus hirsutus</i>	+++	++	+++	++	+++	+++	+++
303 » <i>connatus</i>	+++	++	++	+	++	+	++
299 <i>Daedalea biennis</i>	+++	++	++	++	+++	++	+++
294 <i>Lenzites betulina</i>	+++	+++	+++	++	++	++	+++
302 » <i>sepiaria</i>	+++	+++	+++	+++	+++	++	
296 <i>Trametes hispida</i>	+++	+++	+++	++	++	+	++
304 » <i>gibbosa</i>	+++	+++	++	+++	++	++	
142 <i>Ungulina rosea</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
220 <i>Phellinus nigricans</i>	+++	++	++++	+++	+++	±	++++
218 » <i>fulvus</i>	++++	++++	++++	++++	++++	++	++++
225 » <i>torulosus</i>	+++	+	++++	+	++++	+	++++
216 » <i>salicinus</i>	+++	+	+++	+++	++	++	+++
288 » <i>isabellinus</i>	++	—	+	±	+++	±	+++
277 » <i>punctatus</i>	+	++++	++++	+	+++	—	+++
274 » <i>laevigatus</i>	+	++	++	++	+++	—	++
287 <i>Xanthochrous abietis</i>	++++	+++	+++	++	++++	±	+++
270 » <i>radiatus</i>	++++	+++	++	++++	++++	+	++++
271 » <i>tamaricis</i>	+++	+++	++	+	++	—	+++
268 » <i>hispidus</i>	+	++++	+++	+	++	±	++
223 » <i>ribis</i>	++	++++	+++	++	+++	++	++++
276 » <i>obliquus</i>	++	++++	+++	+	+++	±	+++
306 <i>Fistulina hepatica</i>	++	+++	—	+	++	±	
14 <i>Boletus luteus</i>	+	+	+	+	++	—	+++
16 » <i>elegans</i>	+	++	+	++	++	—	++
283 <i>Schizophyllum commune</i>	++	++++	+++	+++	+++	±	+++
252 <i>Panellus violaceofulvus</i>	++	++	+	++	++	—	+
163 <i>Lentinus tigrinus</i>	+++	++		+++	+++	±	
155 <i>Pleurotus ostreatus</i>	++	++	+++	+++	++++	±	+++
213 <i>Crepidotus applanatus</i>	++	±	++	++	++	++	
249 <i>Xeromphalina campanella</i>	+++	+++	+++	+++	+++	±	++
214 <i>Crinipellis stipitarius</i>	+++	++	++	+	++	++	++
238 <i>Marasmius androsaceus</i>	++	++	+	+	+	—	++
241 » <i>rotula</i>	+++	+++	+++	+++	+++	±	

[illegible]

TABLEAU 3 (suite)

ESPÈCES	Arabin.	Xylose	Mannose	Galact.	Fruct.	Sorbose	Tréhal.
96 <i>Marasmius globularis</i>	±	—	±	+	+	—	±
93 » <i>collinus</i>	+	++	++	++	++	±	+
153 » <i>alliaceus</i>	+++	++	++	++	+++	±	+++
242 » <i>scorodoniis</i>	+++	+++	+++	+	+++	±	+++
240 » <i>inodorus</i>	+	+++	++	++	+++	±	+++
94 » <i>confluens</i>	+	±	+	+	++	—	++
243 <i>Mycena amicta</i>	++	++		+	++	—	++
101 » <i>cyanorrhiza</i>	+++	+	++	+	++	—	+
245 » <i>elegans</i>	++	+++	+++	+++	+++	—	
103 » <i>pura</i> , var. <i>rosea</i>	++	++	++	++	++	++	++
244 » <i>crocata</i>	++	+++	++	+++	+++	—	++
292 <i>Clitocybe lituus</i>	++	—	+	±	++	—	+
22 » <i>inornata</i>	+	—	+	+	+++	—	++
205 » <i>odora</i>	+	+	+++	++	+++	—	++
87 » <i>splendens</i>	+	—	++	+	++	±	
202 » <i>mellea</i>	++	++	+++	+	+++	—	
204 <i>Leucopaxillus giganteus</i>	+	++	++	+	+++	+	++
135 <i>Lyophyllum infumatum</i>	++	++	++	++	+++	—	
107 <i>Macrocystidia Cucumis</i>	++	—	+	++	++	—	++
128 <i>Rhodopaxillus sordidus</i>	+++	++	+++	++	++	—	++
24 <i>Clitopilus truncatus</i>	++	++	+++	+	+++	—	++
110 <i>Rhodophyllum clandestinus</i>	++	+++	+++	++	++	—	
63 <i>Hebeloma longicaudum</i>	+	+	++	+	+++	—	
64 » <i>sinapizans</i>	+	—	+	+	+++	—	+
227 <i>Galera tibicystis</i>	+	+	+++	±	+++	—	+++
257 <i>Gymnopilus spectabilis</i>	++	++	+++	++	+++	++	+++
256 <i>Pholiota mutabilis</i>	++	++	++	+	++	—	++
55 <i>Flammula alnicola</i>	+++	+++	+	++	+	—	+++
58 » <i>lubrica</i>	+++	+++	+++	+++	+++	±	++
130 <i>Stropharia inuncta</i>	±	—	+	±	+	—	
280 <i>Psilocybe semilanceata</i>	++	++	+++	++	++	—	+
108 » <i>tenax</i>	+++	+	+++	+	+	—	++
308 <i>Agrocybe firma</i>	+++	+++	+++	+++	+++	—	++
162 » <i>dura</i>	+++	+++	++	+++	+++	±	+
166 <i>Panaeolus papilionaceus</i>	+++	++	+++	+	+++	—	+
126 <i>Psathyrella pennata</i>	++	+++	+	±	++	++	++
234 » <i>silvestris</i>	+	++	++	++	+++	±	
26 <i>Coprinus comatus</i>	++	++	+++	±	++	—	+
85 <i>Lepiota excoriata</i>	++	+++	++	+	++	±	+
123 <i>Psalliota comtula</i>	+	+	+	±	++	—	++
144 <i>Volvaria murinella</i>		++	++	++	++	—	+
143 » <i>parvula</i>	++	+++	+++	++	++	—	+
4 <i>Amanita pantherina</i>	+	—	—	++	++	—	+
18 <i>Bovista plumbea</i>	+	++	+	±	+	—	+
92 <i>Lycoperdon hiemale</i>	±	±	++	+		—	+
1 <i>Anthurus aseroiformis</i>	+	++	++	—	+++	++	++

Sacchar.	Maltose	Lactose	Raffin.	Amidon	Glycog.	Glycér.	Dulcét.	Mannit.	Inosit.
	++	+	+	+++	—	±	±	±	—
+	++	++	++	++	+	++	+	++	—
++	++	++	++	+++	++	+++	+	±	++
+	+++	++	+++	+++	+++	++	+	++	—
+++	+++	+++	++	+++	+++	++	++	++	+
++	++	+	±	++	—	++	—	++	—
+	++	+	++	++	+	++	±	±	—
—	+	—		++	—		—	±	—
+++	+++	+	±			++	+	+	—
++	++	+	++	++	—	++	+	+	—
+	++	++	+	+++	—	+	+	+	±
++		—	+	++	+	++	+	+	—
++	+	—	++	++	+	+	+	++	—
—	++	+	++	++	++	+	±	±	±
±	+	—	—			+	—	—	—
++	+++	+	+++			+++	++	+++	+
++	++	++	++	++	+	++	±	±	—
++	++	++	+	++	+	±	—	±	—
—	++	±	—	++	+	+	+	+	—
+	+	++			++	+	++	++	—
++	++	++	+++	+++	+	++	+	+	±
+++	++	±	+	+++	+++	++	+		+
+	+++	++		++		+	+	+	—
+	++	++	+	++	+	+	±	++	—
++	++	++	+	++	+	±	±	++	—
++	++	++	+	++	—	±	±	++	—
++	+++	+	++	++	+	++	+	+	—
++	+++	—	—	++	++	++	+	+	—
++	+++	++	++	+++	++	++	+	+	—
±	+++	+++	++	+++	++	++	+	+	—
+	++	+	+			+	—	—	—
—	+++	++	+	++	+	+	—	—	—
++	+++	±	++	+++	+	++	±	+	+
+	++	+++	—	++	—	++	++	++	±
++	+++	++	++	+++	+	++	+++	++	±
+	+++	+	+	+++	+++	++	++	++	—
—	+++	+	—	+++	+++	++	+	+++	—
+	+++	±	+	++		±	±	—	—
++	++	++	++	++	+	+++	++	+++	±
±	++	+	+	+++	+	++	±	±	—
±	+	±	+	++	—	++	±	+	—
++	+++	+	+	+++	—	—	—	+	—
+	++	+	—	++	+	++	+	±	—
±	++	±	±	++	+	++	—	—	—
—	++	—	—	++	±	—	—	—	—
+	++	—	±	++	—	+	—	+	—

3. Interprétation des résultats expérimentaux

a) Diversité des exigences des champignons.

Nous observons souvent de grandes différences de croissance d'une même espèce sur les divers milieux.

C'est ainsi que *Panæolus papilionaceus* utilise très bien l'arabinose, le mannose, le fructose, le maltose, l'amidon soluble et le glycogène, moins bien le xylose, le glycérol, le mannitol et le dulcitol, assez peu le galactose, le tréhalose, le lactose, le saccharose et le raffinose et pas du tout le sorbose et l'inositol.

Volvaria parvula croît abondamment sur xylose, mannose et maltose, moins bien sur arabinose, galactose, fructose et saccharose, assez peu sur tréhalose, lactose, raffinose et mannitol et pas du tout sur sorbose, glycogène, glycérol, dulcitol et inositol.

b) Glucides et polyols se révélant supérieurs aux autres comme sources de carbone.

Ce ne sont pas toujours les mêmes sucres ou polyols qui donnent les meilleurs rendements de croissance.

En effet, une excellente source de carbone semble représentée par l'arabinose pour *Panæolus papilionaceus*, par le xylose pour *Xanthochrous obliquus*, par le galactose pour *Ungulina rosea*, par le fructose pour *Pleurotus ostreatus*, par le tréhalose pour *Boletus luteus*, par le saccharose pour *Mycena pura*, var. *rosea*, par le maltose pour *Lenzites sepiaria*, par le lactose pour *Dædalea biennis*, par le glycérol pour *Crepidotus applanatus*, par le mannitol pour *Clitocybe mellea*, etc...

Cependant l'examen du tableau précédent nous montre que certains sucres, polysaccharides ou polyols donnent, dans l'ensemble, de meilleurs résultats que les autres.

Les aliments carbonés les plus intéressants pour les Homobasidiomycètes sont, outre le glucose : le maltose, le fructose, le tréhalose, le mannose, l'arabinose, le xylose, le glycérol ;

des résultats moyens sont obtenus avec le galactose, le mannitol, le lactose, le raffinose, le saccharose, le glycogène ;

enfin, le dulcitol, le sorbose et l'inositol apparaissent très nettement inférieurs.

Il est intéressant de constater que les sources de carbone se révélant de valeur égale n'appartiennent pas à des

groupes chimiques identiques. C'est ainsi que sont bien utilisés : 2 aldopentoses : arabinose et xylose, un aldohexose : mannose, un cétohexose : fructose, 2 diholosides : tréhalose et maltose, un triol : glycérol ;

donnent un rendement moyen : un aldohexose : galactose, 2 diholosides : saccharose et lactose, un triholoside : raffinose, un hexitol : mannitol ;

enfin, parmi les plus mauvaises sources de carbone, nous notons un cétohexose : le sorbose, un hexitol : le dulcitol et un cyclohexanehexol : l'inositol.

Nous avons déjà eu l'occasion de signaler (1952 a) l'intérêt de l'étude comparée du fructose et du sorbose. Ces deux sucres, de constitution très voisine, ont une valeur nutritive totalement différente pour les mycéliums d'*Homobasidiomycètes*. Alors que toutes les espèces étudiées se développent parfaitement sur fructose, très peu utilisent parfaitement le sorbose. Ce sont :

Corticium flavesens, *Coriolus hirsutus* et *Ungulina rosea*. Les espèces suivantes n'y poussent que faiblement : *Stereum purpureum*, *Leucoporus brumalis*, *Leptoporus amorphus*, *Phaeolus rutilans*, *Dædalea biennis*, *Lenzites betulina*, *L. sepiaria*, *Trametes gibbosa*, *Phellinus fulvus*, *P. salicinus*, *Xanthochrous radiatus*, *X. ribis*, *Crepidotus applanatus*, *Crinipellis stipitarius*, *Mycena pura*, var. *rosea*, *Gymnopilus spectabilis*, *Psathyrella pennata*, *Anthurus aseroiformis*.

Les autres espèces ne se développent pratiquement pas sur milieu au sorbose.

c) Etude particulière des milieux de culture renfermant de l'amidon soluble.

Un examen spécial de ces tubes est nécessaire ; en effet, nous constatons que, pratiquement, toutes les espèces se développent bien sur un tel milieu, mais il se pourrait que les mycéliums utilisent les produits d'hydrolyse de l'amidon provenant de la stérilisation à l'autoclave ; aussi importe-t-il de vérifier, à l'aide d'eau iodée, la consommation de ce polysaccharide.

Deux espèces seulement n'ont pas utilisé l'amidon au niveau du mycélium. Ce sont deux Agaricales : *Hebeloma sinapizans* et *Amanita pantherina*. La première croît bien en profondeur sur ce milieu, mais l'eau iodée provoque une coloration violette uniforme même au niveau des hyphes. La seconde se développe aussi abondamment en profondeur et forme un colon blanc lâche en surface ; comme pour l'espèce précédente, une coloration violette uniforme indique que le

mycélium ne sécrète pratiquement pas de diastase diffusant dans le milieu.

Dans les autres tubes, une décoloration totale est notée sous le mycélium. Très souvent, l'amidon est consommé en entier jusqu'à l'extrémité des hyphes en croissance prouvant la production d'amylase à ce niveau. Ces résultats sont observés pour les souches suivantes :

Corticium flavescens, *Peniophora setigera*, *Stereum Chailletii*, *Hymenochaete rubiginosa*, *Polyporus sulphureus*, *Leucoporus brumalis*, *Leptoporus amorphus*, *Coriolus hirsutus*, *C. connatus*, *Dædalea biennis*, *Lenzites betulina*, *Trameles hispida*, *Phellinus nigricans*, *P. fulvus*, *P. torulosus*, *P. isabellinus*, *P. punctatus*, *P. lævigatus*, *Xanthochrous abietis*, *X. radiatus*, *X. tamaricis*, *X. ribis*, *X. obliquus*, *Boletus luteus*, *B. elegans*, *Schizophyllum commune*, *Pleurotus ostreatus*, *Xeromphalina campanella*, *Crinipellis stipitarius*, *Marasmius androsaceus*, *M. rotula*, *M. globularis*, *M. scorodoni*, *M. inodorus*, *M. confluens*, *Lyophyllum infusatum*, *Gymnopilus spectabilis*, *Pholiota mutabilis*, *Flammula lubrica*, *Psilocybe semilanceata*, *Agrocybe firma*, *A. dura*, *Panæolus papilionaceus*, *Psathyrella pennata*, *Volvaria parvula*, *Bovista plumbea*, *Anthurus aseroiformis*.

Nous remarquons quelquefois une disparition de l'amidon au-delà de l'extrémité des hyphes terminales. Il est à supposer que l'amylase sécrétée en assez grande quantité diffuse dans le milieu en avant du mycélium. L'importance de cette diffusion est mesurée en millimètres : les résultats enregistrés sont les suivants :

- 0,5 mm : *Phæolus rutilans*, *Flammula alnicola*
- 1 mm : *Xanthochrous hispidus*, *Lepiota excoxiata*
- 1,5 mm : *Mycena pura* var. *rosea*
- 2 mm : *Volvaria murinella*
- 2,5 mm : *Leucopaxillus giganteus*
- 3 mm : *Rhodophyllum clandestinus*
- 4 mm : *Crepidotus applanatus*, *Clitocybe inornata*, *Cl. odora*, *Clitopilus truncatus*, *Lycoperdon hemale*
- 5 mm : *Marasmius alliaceus*, *Mycena amicta*, *M. crocata*, *Macrocyttidia Cucumis*, *Psilocybe tenax*
- 6 mm : *Panellus violaceofulvus*, *Marasmius collinus*
- 12 mm : *Clitocybe lituus*
- 13 mm : *Mycena cyanorrhiza*
- 23 mm : *Coprinus comatus*

Il est curieux de constater que ces diverses espèces sont toutes des Agaricales à l'exception de deux Aphyllophorales : *Phæolus rutilans* et *Xanthochrous hispidus*. Notons également que les espèces franchement lignicoles sont rares (*Phæolus rutilans*, *Flammula alnicola*, *Xanthochrous hispidus*, *Crepidotus applanatus*, *Panellus violaceofulvus*, *Mycena cyanorrhiza*). La plupart sont foliicoles (*Marasmius*, *Mycena*), humi-coles (*Rhodophyllus*, *Clitopilus*, *Psilocybe*), submicocoles (*Coprinus*) ou des champignons de mycorhizes (*Lycoperdon*), etc...

d) *Utilisation des aliments carbonés et classification systématique des champignons.*

Considérons maintenant l'utilisation des sucres, polysaccharides et polyols par les différentes espèces envisagées du point de vue strictement systématique. Signalons, pour chaque source de carbone, les principaux champignons dont le rendement de croissance s'est révélé supérieur aux autres :

Arabinose :

Corticium flavesens, *Stereum Chailletii*, *Hymenochæte tabacina*, *Leucoporus brumalis*, *Coriolus hirsutus*, *Dædalea biennis*, *Lenzites sepiaria*, *Trametes hispida*, *Ungulina rosea*, *Phellinus fulvus*, *Xanthochrous abietis*, *Lentinus tigrinus*, *Xeromphalina campanella*, *Marasmius alliaceus*, *Mycena cyanorrhiza*, *Rhodopaxillus sordidus*, *Psilocybe tenax*, *Flammula alnicola*, *Agrocybe dura*, *Panæolus papilionaceus*, etc...

Xylose :

Corticium flavesens, *Stereum purpureum*, *Hymenochæte tabacina*, *Phæolus rutilans*, *Lenzites betulina*, *Trametes gibbosa*, *Ungulina rosea*, *Phellinus punctatus*, *Xanthochrous hispidus*, *Fistulina hepatica*, *Schizophyllum commune*, *Xeromphalina campanella*, *Marasmius rotula*, *Mycena elegans*, *Rhodophyllus clandestinus*, *Flammula lubrica*, *Agrocybe firma*, *Psathyrella pennata*, *Lepiota excoriata*, *Volvaria parvula*, etc...

Mannose :

Corticium flavesens, *Stereum purpureum*, *Hymenochæte tabacina*, *Leucoporus brumalis*, *Coriolus hirsutus*, *Lenzites betulina*, *Trametes hispida*, *Ungulina rosea*, *Phellinus torulosus*, *Xanthochrous obliquus*, *Schizophyllum commune*, *Pleurotus ostreatus*, *Xeromphalina campanella*, *Marasmius scorodoneus*, *Mycena elegans*, *Clitocybe odora*, *Clitopilus truncatus*, *Psilocybe tenax*, *Rhodophyllus clandestinus*, *Galera tibicystis*, *Gymnopilus spectabilis*, *Flammula lubrica*, *Agrocybe firma*, *Panæolus papilionaceus*, *Coprinus comatus*, *Volvaria parrula*, etc...

Galactose :

Corticium flavescens, *Stereum Chailletii*, *Leucoporus brumalis*, *Phæolus rutilans*, *Lenzites sepiaria*, *Ungulina rosea*, *Phellinus fulvus*, *Xanthochrous radiatus*, *Schizophyllum commune*, *Lentinus tigrinus*, *Pleurotus ostreatus*, *Xeromphalina campanella*, *Marasmius rotula*, *Mycena crocata*, *Flammula lubrica*, *Agrocybe dura*, etc...

Fructose :

Corticium flavescens, *Peniophora setigera*, *Stereum purpureum*, *Hymenochæte rubiginosa*, *Phæolus rutilans*, *Coriolus hirsutus*, *Dædalea biennis*, *Lenzites sepiaria*, *Ungulina rosea*, *Phellinus nigricans*, *Xanthochrous radiatus*, *Schizophyllum commune*, *Lentinus tigrinus*, *Pleurotus ostreatus*, *Xeromphalina campanella*, *Marasmius inodorus*, *Mycena crocata*, *Clitocybe mellea*, *Leucopaxillus giganteus*, *Lyophyllum infumatum*, *Clitopilus truncatus*, *Hebeloma longicaudum*, *Galera tibicystis*, *Gymnopilus spectabilis*, *Flammula lubrica*, *Agrocybe dura*, *Panæolus papilionaceus*, *Psathyrella silvestris*, *Anthurus aseroiformis*, etc...

Sorbose :

Corticium flavescens, *Coriolus hirsutus*, *Ungulina rosea*, etc...

Tréhalose :

Corticium flavescens, *Peniophora setigera*, *Stereum Chailletii*, *Hymenochæte rubiginosa*, *Phæolus rutilans*, *Coriolus hirsutus*, *Dædalea biennis*, *Lenzites sepiaria*, *Ungulina rosea*, *Phellinus torulosus*, *Xanthochrous ribis*, *Boletus luteus*, *Schizophyllum commune*, *Pleurotus ostreatus*, *Marasmius confluens*, *Mycena amicta*, *Galera tibicystis*, *Gymnopilus spectabilis*, *Flammula alnicola*, etc...

Saccharose :

Corticium flavescens, *Stereum purpureum*, *Phæolus rutilans*, *Coriolus hirsutus*, *Lenzites betulina*, *Trametes hispida*, *Phellinus salicinus*, *Xanthochrous obliquus*, *Schizophyllum commune*, *Marasmius inodorus*, *Mycena elegans*, *Rhodophyllum clandestinum*, *Galera tibicystis*, etc...

Maltose :

Peniophora setigera, *Stereum purpureum*, *Hymenochæte tabacina*, *Polyporus sulphureus*, *Leucoporus brumalis*, *Lep-toporus amorphus*, *Phæolus rutilans*, *Coriolus connatus*, *Dædalea biennis*, *Lenzites sepiaria*, *Trametes hispida*, *Ungulina rosea*, *Phellinus punctatus*, *Xanthochrous radiatus*, *Fistulina hepatica*, *Boletus luteus*, *Schizophyllum commune*, *Lentinus tigrinus*, *Pleurotus ostreatus*, *Xeromphalina campanella*, *Cri-*

nipellis stipitarius, *Marasmius rotula*, *Mycena elegans*, *Clitocybe mellea*, *Psilocybe tenax*, *Hebeloma longicaudum*, *Galera tibicystis*, *Gymnopilus spectabilis*, *Pholiota mutabilis*, *Flammula lubrica*, *Psilocybe semilanceata*, *Agrocybe firma*, *Panæolus papilionaceus*, *Psathyrella silvestris*, *Volvaria parvula*, etc...

Lactose :

Corticium flavescens, *Stereum Chailletii*, *Hymenochæte tabacina*, *Leucoporus brumalis*, *Coriolus connatus*, *Dædalea biennis*, *Lenzites sepiaria*, *Trametes gibbosa*, *Ungulina rosea*, *Phellinus fulvus*, *Xanthochrous abietis*, *Fistulina hepatica*, *Crepidotus applanatus*, *Xeromphalina campanella*, *Marasmius inodorus*, *Flammula lubrica*, *Agrocybe firma*, etc...

Raffinose :

Corticium flavescens, *Stereum purpureum*, *Leucoporus brumalis*, *Phæolus rutilans*, *Coriolus hirsutus*, *Lenzites betulina*, *Ungulina rosea*, *Phellinus fulvus*, *Schizophyllum commune*, *Lentinus tigrinus*, *Xeromphalina campanella*, *Marasmius scorodoni*, *Clitocybe mellea*, *Clitopilus truncatus*, etc...

Amidon :

Corticium flavescens, *Peniophora setigera*, *Stereum Chailletii*, *Hymenochæte rubiginosa*, *Polyporus sulphureus*, *Leucoporus brumalis*, *Leptoporus amorphus*, *Phæolus rutilans*, *Coriolus hirsutus*, *Dædalea biennis*, *Lenzites betulina*, *Trametes hispida*, *Phellinus torulosus*, *Xanthochrous radiatus*, *Boletus luteus*, *Schizophyllum commune*, *Pleurotus ostréatus*, *Xeromphalina campanella*, *Crinipellis stipitarius*, *Marasmius inodorus*, *Mycena crocata*, *Clitopilus truncatus*, *Rhodophyllum clandestinus*, *Gymnopilus spectabilis*, *Flammula alnicola*, *Psilocybe tenax*, *Agrocybe dura*, *Panæolus papilionaceus*, *Psathyrella pennata*, *Volvaria parvula*, etc...

Glycogène :

Corticium flavescens, *Stereum Chailletii*, *Hymenochæte tabacina*, *Coriolus hirsutus*, *Dædalea biennis*, *Ungulina rosea*, *Phellinus salicinus*, *Xanthochrous ribis*, *Schizophyllum commune*, *Marasmius scorodoni*, *Rhodophyllum clandestinus*, *Gymnopilus spectabilis*, *Panæolus papilionaceus*, *Psathyrella pennata*, etc...

Glycérol :

Corticium flavescens, *Stereum Chailletii*, *Hymenochæte tabacina*, *Polyporus sulphureus*, *Leucoporus brumalis*, *Leptoporus amorphus*, *Phæolus rutilans*, *Coriolus connatus*, *Lenzites sepiaria*, *Trametes gibbosa*, *Ungulina rosea*, *Phellinus*

nigricans, *Xanthochrous tamaricis*, *Lentinus tigrinus*, *Crepidotus applanatus*, *Xeromphalina campanella*, *Marasmius alliaceus*, *Clitocybe mellea*, *Clitopilus truncatus*, *Flammula alnicola*, *Psathyrella pennata*, *Coprinus comatus*, etc...

Dulcitol :

Peniophora setigera, *Stereum Chailletii*, *Phellinus fulvus*, *Pleurotus stipitarius*, *Crinipellis stipitarius*, etc...

Mannitol :

Corticium flavescens, *Stereum purpureum*, *Hymenochaete rubiginosa*, *Leucoporus brumalis*, *Phæolus rutilans*, *Lenzites betulina*, *Ungulina rosea*, *Phellinus fulvus*, *Xanthochrous hispidus*, *Schizophyllum commune*, *Pleurotus ostreatus*, *Crinipellis stipitarius*, *Clitocybe mellea*, *Psathyrella pennata*, *Coprinus comatus*, etc...

Inositol :

Xanthochrous abietis, *Boletus luteus*, etc...

Ces exemples prouvent abondamment que les champignons se développant bien sur les différents milieux sucrés appartiennent à des genres extrêmement variés et éloignés les uns des autres dans la classification systématique.

Toutefois, il faut reconnaître que les Aphyllophorales sont douées d'une vigueur très supérieure à celle des Agaricales en général et que les Gastéromycètes sont nettement les plus défavorisés. Cette constatation ne doit pas nous surprendre car les espèces les plus primitives sont toujours beaucoup moins exigeantes que les plus évoluées. Il semble que les Angiocarpes, plus que les Agaricales, aient perdu la faculté de produire des diastases nombreuses et variées.

e) Utilisation des aliments carbonés et exigences écologiques des champignons.

D'autre part, nous remarquons qu'un même sucre, polysaccharide ou polyol peut être très bien consommé par des champignons se développant, dans la nature, sur des substrats fort variés, c'est-à-dire des espèces d'exigences très différentes.

Prenons quelques exemples seulement pour chaque source de carbone étudiée :

Arabinose :

lignicoles	: <i>Hymenochaete tabacina</i> , <i>Flammula alnicola</i> ...
sublignicole	: <i>Marasmius alliaceus</i>
foliicoles	: <i>Marasmius scorodonius</i> ...
humicoles	: <i>Psilocybe tenax</i> ...
praticoles	: <i>Agrocybe dura</i> ...
subfimicoles	: <i>Panaeolus papilionaceus</i> ...

Xylose :

lignicoles	:	<i>Stereum purpureum</i> , <i>Schizophyllum commune</i> ..
foliicoles	:	<i>Mycena elegans</i> ...
humicoles	:	<i>Agrocybe firma</i> ...
praticoles	:	<i>Lepiota excoriata</i> ...
de charbonnières	:	<i>Psathyrella pennata</i> ...

Mannose :

lignicoles	:	<i>Leucoporus brumalis</i> , <i>Gymnopilus spectabilis</i> ...
foliicoles	:	<i>Mycena elegans</i> ...
humicoles	:	<i>Agrocybe firma</i> ...
subfimicoles	:	<i>Coprinus comatus</i> ...
sphagnicoles	:	<i>Galera tibicystis</i> ...

Galactose :

lignicoles	:	<i>Phellinus fulvus</i> , <i>Pleurotus ostreatus</i> ...
foliicoles	:	<i>Mycena crocata</i> ...
praticoles	:	<i>Agrocybe dura</i> ...

Fructose :

lignicoles	:	<i>Peniophora setigera</i> , <i>Clitocybe mellea</i> ...
sublignicole	:	<i>Marasmius alliaceus</i>
foliicoles	:	<i>Mycena crocata</i> ...
humicoles	:	<i>Clitopilus truncatus</i> ...
praticoles	:	<i>Anthurus aseroiformis</i> ...
subfimicoles	:	<i>Panaeolus papilionaceus</i> ...

Sorbose :

lignicoles seulement	:	<i>Corticium flavescens</i> , <i>Ungulina rosea</i> ...
----------------------	---	---

Tréhalose :

lignicoles	:	<i>Coriolus hirsutus</i> , <i>Flammula alnicola</i> ...
sublignicole	:	<i>Marasmius alliaceus</i>
foliicoles	:	<i>Mycena amicta</i> ...
sphagnicoles	:	<i>Galera tibicystis</i> ...
de mycorrhizes	:	<i>Boletus luteus</i> ...

Saccharose :

lignicoles	:	<i>Corticium flavescens</i> , <i>Schizophyllum commune</i> ..
foliicoles	:	<i>Mycena elegans</i> ...
humicoles	:	<i>Rhodophyllus clandestinus</i> ...
sphagnicoles	:	<i>Galera tibicystis</i> ...

Maltose :

lignicoles	:	<i>Ungulina rosea</i> , <i>Psathyrella silvestris</i> ...
foliicoles	:	<i>Mycena elegans</i> ...
humicoles	:	<i>Psilocybe tenax</i> ...
praticoles	:	<i>Volvaria parvula</i> ...
subfimicoles	:	<i>Panaeolus papilionaceus</i> ...
sphagnicoles	:	<i>Galera tibicystis</i> ...
de charbonnières	:	<i>Psathyrella pennata</i> ...

Lactose :

lignicoles	:	<i>Daedalea biennis</i> , <i>Xeromphalina campanella</i> ...
humicoles	:	<i>Agrocybe firma</i> ...

Raffinose :

lignicoles	:	<i>Lenzites betulina</i> , <i>Clitocybe mellea</i> ...
humicoles	:	<i>Clitopilus truncatus</i> ...

Amidon :

lignicoles	:	<i>Phaeolus rutilans</i> , <i>Flammula alnicola</i> ...
foliicoles	:	<i>Mycena crocata</i> ...
humicoles	:	<i>Naucoria tenax</i> ...
praticoles	:	<i>Agrocybe dura</i> ...
subfimicoles	:	<i>Coprinus comatus</i> ...
de mycorhizes	:	<i>Lycoperdon hiemale</i> ...
de charbonnières	:	<i>Psathyrella pennata</i> ...

Glycogène :

lignicoles	:	<i>Stereum Chailletii</i> , <i>Gymnopilus spectabilis</i> ...
humicoles	:	<i>Rhodophyllus clandestinus</i> ...
subfimicoles	:	<i>Panaeolus papilionaceus</i> ...
de charbonnières	:	<i>Psathyrella pennata</i> ...

Glycérol :

lignicoles	:	<i>Polyporus sulphureus</i> , <i>Crepidotus applanatus</i> ..
sublignicole	:	<i>Marasmius alliaceus</i>
humicoles	:	<i>Clitopilus truncatus</i> ...
subfimicoles	:	<i>Coprinus comatus</i> ...
de charbonnières	:	<i>Psathyrella pennata</i> ...

Dulcitol :

lignicoles seulement	:	<i>Phellinus fulvus</i> , <i>Crinipellis stipitarius</i> .
----------------------	---	--

Mannitol :

lignicoles	:	<i>Xanthochrous hispidus</i> , <i>Clitocybe mellea</i> ...
subfimicoles	:	<i>Coprinus comatus</i> ...
de charbonnières	:	<i>Psathyrella pennata</i> ...

Inositol :

lignicoles	:	<i>Xanthochrous abietis</i> ...
de mycorhizes	:	<i>Boletus luteus</i> ...

Nous constatons que les hydrates de carbone et les polyols les plus appréciés par les champignons (mannose, fructose, maltose, amidon, etc...) permettent la croissance d'espèces se développant sur des substrats très variés ; par contre, le lactose, le raffinose moins intéressants, ne sont favorables qu'à des lignicoles et des humicoles ; enfin, le sorbose, le dulcitol, sans grande valeur, ne permettent que le développement du mycélium d'espèces lignicoles. Ces dernières apparaissent donc plus vigoureuses ou moins exigeantes que les autres, ce qui expliquerait peut-être que les Aphyllophorales — toutes lignicoles — aient un rendement de croissance supérieur aux Agaricales et aux Gastéromycètes. Parmi les Agaricales elles-mêmes, les espèces lignicoles (*Schizophyllum commune*, *Lentinus tigrinus*, *Xeromphalina campanella*, *Marasmius androsaceus*, *M. scorodoni*, *Clitocybe mellea*, *Gymnopilus spectabilis*, *Flammula alnicola*, *F. lubrica*, etc...) se développent plus abondamment que les foliicoles, humicoles, etc...

Enfin, il est curieux de noter que *Galera tibicystis*, espèce strictement sphagnicole et *Psathyrella pennata*, ne se rencontrant que sur charbonnières, c'est-à-dire douées d'exigences très particulières, s'accommodent parfaitement de milieux synthétiques relativement simples et convenant à de nombreux autres champignons.

f) Morphologie comparée des cultures.

Les mycéliums se développant sur les divers milieux sucrés, ne se distinguent généralement les uns des autres que par un plus ou moins fort développement. Nous observons quelquefois, pourtant, de notables différences dans l'aspect de ce mycélium, sa coloration ou même dans l'apparition d'ébauches de carpophores.

COLORATIONS

Le mycélium de *Phellinus torulosus* est brun lorsque sa croissance est maximum (sur arabinose, mannose, fructose, maltose, raffinose, glycérol, mannitol), jaunâtre pour un plus faible développement (sur galactose, saccharose, lactose) et blanc sur les autres milieux moins favorables.

Chez *Boletus luteus*, le mycélium se présente sous la forme d'un coton brun jaunâtre sur arabinose, mannose, maltose, inositol et totalement dépourvu de pigment sur saccharose et raffinose.

De même chez *Marasmius collinus*, nous observons un feutrage jaunâtre sur mannose, maltose et mannitol, mais blanc sur arabinose, saccharose, glycérol et dulcitol.

Marasmius scorodonius offre l'aspect d'une croûte brune sur arabinose, xylose, galactose, fructose, maltose et glycérol, tandis qu'il n'apparaît qu'un simple coton blanc sur lactose et raffinose.

Mycena amicta ne synthétise son superbe pigment bleu en fines aiguilles collées contre les parois des hyphes que sur fructose et raffinose.

Si nous examinons l'envers des cultures de *Phellinus conchatus*, nous remarquons que leur coloration varie suivant les milieux : violette sur arabinose, xylose, galactose et sorbose, elle est au contraire rouge testacé sur mannose, fructose, saccharose, maltose, lactose, raffinose, glycérol et mannitol ; par contre, le dulcitol et l'inositol ne permettent pas la synthèse de pigment.

FORMATION DE CARPOPHORES

L'apparition de carpophores, ou même simplement d'ébauches de fructifications, est exceptionnelle dans les cultures d'Agaricales sur milieux synthétiques ne renfermant qu'une seule source carbonée (nous en avons noté chez *Lentinus tigrinus* et *Crepidotus applanatus*). Les Aphyllophorales fructifient plus aisément : *Leptoporus amorphus*, *Daedalea biennis*, *Trametes gibbosa*, *Xanthochrous radiatus*, *Fistulina hepatica*.

Nous indiquons dans le tableau 4 ci-dessous, les milieux sur lesquels ont été observées des ébauches de carpophores (1).

TABLEAU 4

Influence de divers sucres et polyols sur la fructification de quelques Homobasidiés.

ESPÈCES	Arabin.	Xylose	Mannos?	Galact.	Fruct.	Sorbose?	Sacchar.	Maltose?	Glycér.	Mannit.
<i>Leptoporus amorphus</i>	f	f		f		f		f	f	f
<i>Daedalea biennis</i>	f			f				f		f
<i>Trametes gibbosa</i>	f	f	f					f	f	f
<i>Xanthochrous radiatus</i>	f		f		f	f	f	f	f	f
<i>Fistulina hepatica</i>	f	f			f					f
<i>Lentinus tigrinus</i>	f			f						
<i>Crepidotus applanatus</i>	f		f	f		f				f

La présence d'arabinose ou de mannitol semble favoriser la formation des organes de fructification (1).

(1) ASCHAN K. (1954), étudiant la production de carpophores dans des cultures de *Collybia velutipes*, constate que, pour cette espèce, le glucose se montre plus favorable que le saccharose qui se révèle lui-même supérieur au maltose.

**C. — ÉTUDE PONDÉRALE
DE LA CROISSANCE DU MYCÉLIUM
DE QUELQUES HOMOBASIDIÉS
EN PRÉSENCE DE DIVERS SUCRES ET POLYOLS.
CINÉTIQUE DE LEUR CROISSANCE**

Si nos expériences semi-quantitatives nous ont permis d'obtenir une vue d'ensemble sur les exigences d'un grand nombre de champignons, il était indispensable de compléter ce travail par des essais pondéraux beaucoup plus précis. Mais nous ne pouvions naturellement pas étendre cette étude à un nombre élevé d'espèces par suite de l'importance du matériel mis en œuvre.

1. Techniques et Méthodes

a) Composition et préparation des milieux de culture :

Nos essais ont porté sur 15 sucres ou polyols :

deux aldopentoses	: <i>l</i> -arabinose, <i>d</i> -xylose
trois aldohexoses	: <i>d</i> -glucose, <i>d</i> -mannose, <i>d</i> -galactose
deux cétohexoses	: <i>d</i> -fructose, <i>l</i> -sorbitose
trois diholosides	: saccharose, maltose, lactose
un triholoside	: raffinose
quatre polyols dont	
un triol	: glycérol
deux hexitols	: dulcitol, mannitol
un cyclohexanehexol	: inositol

Les milieux liquides ont la composition suivante :

ClNH ₄	0,5 g
PO ₄ H ₂ K	0,5 g
SO ₄ Mg, 7H ₂ O	0,5 g
Cl ₃ Fe (sol. à 1 %)	X gouttes
SO ₄ Mn, H ₂ O (sol. à 0,57 %)	1,5 cm ³
SO ₄ Zn, 7H ₂ O (sol. à 0,29 %)	1,5 cm ³
Cl ₂ Ca, 6H ₂ O (sol. à 2 %)	5 cm ³
Vitamine B ₁	40 γ
Biotine	0,4 γ
Eau bidistillée q.s.p.	1 litre

Après répartition du milieu à la dose de 20 cm³ par erlenmeyer de 100 cm³ et stérilisation à l'autoclave (20 minutes à 115°), les sucres et les polyols sont ajoutés aseptiquement à raison de 1 % sous forme de solutions stérilisées par filtration à la bougie de porcelaine 5L3.

b) *Ensemencement des milieux de culture :*

Il est effectué à l'aide de fragments de mycéliums en pleine croissance obtenus dans les mêmes conditions que celles décrites à propos des essais semi-quantitatifs (cf. p. 239).

Chaque expérience est faite en quatre exemplaires et les fioles sont abandonnées à l'obscurité et à la température constante de 24°.

c) *Récolte des mycéliums :*

Lorsque la croissance maximum des mycéliums semble atteinte — au bout d'un nombre de jours de culture variable d'une espèce à l'autre — nous procédons à leur récolte. Chaque expérience étant effectuée en quatre exemplaires, le contenu des quatre erlenmeyers est réuni et filtré sur Buchner avec aspiration à la trompe à eau. Nous lavons les mycéliums très soigneusement et à plusieurs reprises à l'aide d'une grande quantité d'eau distillée de façon à éliminer complètement les constituants résiduels du milieu nutritif et les produits du métabolisme des champignons. Cette opération est très variable quant à sa rapidité et à sa facilité suivant la consistance des mycéliums. Ceux-ci sont alors recueillis sur des verres de montre, desséchés tout d'abord à l'étuve à 45°, puis à 105° pendant une heure et enfin pesés.

2. Matériel d'étude

Nos expériences ont porté sur 5 espèces différentes du point de vue systématique et d'exigences écologiques variées. Ce sont :

<i>Ungulina rosea</i> (A.-S.)	Aphylllophorale lignicole
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	Agaricale lignicole
<i>Rhodopaxillus sordidus</i> (Fr.)	» praticole
<i>Psathyrella pennata</i> (Fr.)	» croissant sur charbonnières
<i>Lepiota excoriata</i> Fr. ex Schaef.	» praticole

Ces souches ont la même origine que celle que nous avons indiquée à propos de nos expériences semi-quantitatives (cf. p. 242).

3. Résultats expérimentaux

Il est facile de distinguer les différentes espèces en culture d'après l'aspect de leur mycélium, au moins dans les erlenmeyers où celui-ci s'est bien développé.

En effet, *Ungulina rosea* croît très rapidement sous forme d'un disque blanc jaunâtre, plus ou moins immergé, d'aspect granuleux et présentant généralement des contours festonnés.

Schizophyllum commune pousse abondamment en une masse blanche, cotonneuse, flottant en surface du liquide.

Les trois autres espèces sont douées d'une croissance beaucoup plus faible :

Rhodopaxillus sordidus se présente sous forme d'un disque jaunâtre recouvert d'un voile aranéeux se teintant par plages en un mauve rappelant la coloration du carpophore.

Psathyrella pennata a tendance à croître en un voile blanchâtre recouvrant la surface du liquide et grimpant le long des parois du récipient.

Lepiota excoriata est doué d'un développement très lent sous forme de petites masses immergées, hyalines et granuleuses.

Voici les résultats que nous avons obtenus :

(Nous considérons comme négligeable, par rapport aux valeurs exprimées, le poids sec du fragment de bouture qui oscille autour du 1/10 de mg).

Les chiffres représentent, en mg, la moyenne des poids secs des mycéliums correspondant aux 4 expériences parallèles.

TABLEAU 5

*Utilisation de sucres et polyols par Ungulina rosea (A.-S.)
(temps de culture : 64 jours).*

Arabin.	Xylose	Glucose	Mannose	Galact.	Fruct.	Sorbose	Sacch.
55,5	51,8	43,4	41,5	72,2	54,0	48,1	13,1

Maltose	Lactose	Raffin.	Glycér.	Dulcit.	Mannit.	Inosit.
42,4	54,5	42,6	55,1	26,1	60,1	20,0

TABLEAU 6

*Utilisation de sucres et polyols par Schizophyllum commune Fr.
(temps de culture : 66 jours).*

Arabin.	Xylose	Glucose	Mannose	Galact.	Fruct.	Sorbose	Sacch.
51,5	178,5	90,0	98,0	102,0	91,0	11,6	108,5

Maltose	Lactose	Raffin.	Glycér.	Dulcit.	Mannit.	Inosit.
91,9	94,2	102,4	48,0	43,0	127,0	2,5

TABLEAU 7

*Utilisation de sucres et polyols par Rhodopaxillus sordidus (Fr.)
(temps de culture : 72 jours).*

Arabin.	Xylose	Glucose	Mannose	Galact.	Fruct.	Sorbose	Sacch.
36,5	20,0	40,0	14,5	24,2	13,5	0,5	7,6

Maltose	Lactose	Raffin.	Glycér.	Dulcit.	Mannit.	Inosit.
8,4	24,5	—	7,1	16,6	14,4	0,4

TABLEAU 8

*Utilisation de sucres et polyols par Psathyrella pennata (Fr.)
(temps de culture : 68 jours).*

Arabin.	Xylose	Glucose	Mannose	Galact.	Fruct.	Sorbose	Sacch.
13,2	26,5	37,3	7,2	1,5	22,5	19,7	0,6

Maltose	Lactose	Raffin.	Glycér.	Dulcit.	Mannit.	Inosit.
32,9	11,4	2,8	40,9	19,8	28,3	1,0

TABEAU 9

Utilisation de sucres et polyols par *Lepiota excoriata* Fr. ex Schaeff.
(temps de culture : 93 jours).

Arabin.	Xylose	Glucose	Mannose	Galact.	Fruct.	Sorbose	Sacch.
15,8	25,4	49,7	20,3	6,0	12,9	3,9	2,8

Maltose	Lactose	Raffin.	Glycér.	Dulcit.	Mannit.	Inosit.
19,0	7,0	4,9	19,6	1,4	4,4	—

4. Conclusions

L'examen des résultats pondéraux (cf. figure 1, p. 264 et figure 2, p. 265) vient confirmer et préciser les constatations faites à propos des expériences semi-quantitatives.

Nous relevons la même diversité dans les exigences des champignons. *Ungulina rosea* semble le moins affecté lorsque nous faisons varier la source de carbone sur laquelle nous l'obligeons à vivre.

Les sucres ou les polyols les mieux utilisés sont variables d'une espèce à l'autre. C'est ainsi que les meilleurs rendements sont obtenus avec le galactose pour *Ungulina rosea*, le xylose pour *Schizophyllum commune*, le glucose pour *Rhodopaxillus sordidus* et *Lepiota excoriata*, le glycérol pour *Psathyrella pennata*.

En général, le glucose, le xylose, le mannose, le maltose, le fructose, l'arabinose et même le glycérol se révèlent des sources de carbone intéressantes tandis que le sorbose, le dulcitol et l'inositol sont à proscrire de la préparation des milieux de culture. Le saccharose n'est pas bien toléré non plus et n'est pas recommandé pour favoriser la croissance du mycélium des Homobasidiomycètes.

Enfin, nous sommes une fois de plus frappé par le développement nettement supérieur aux autres des deux espèces lignicoles *Ungulina rosea* et surtout *Schizophyllum commune*.

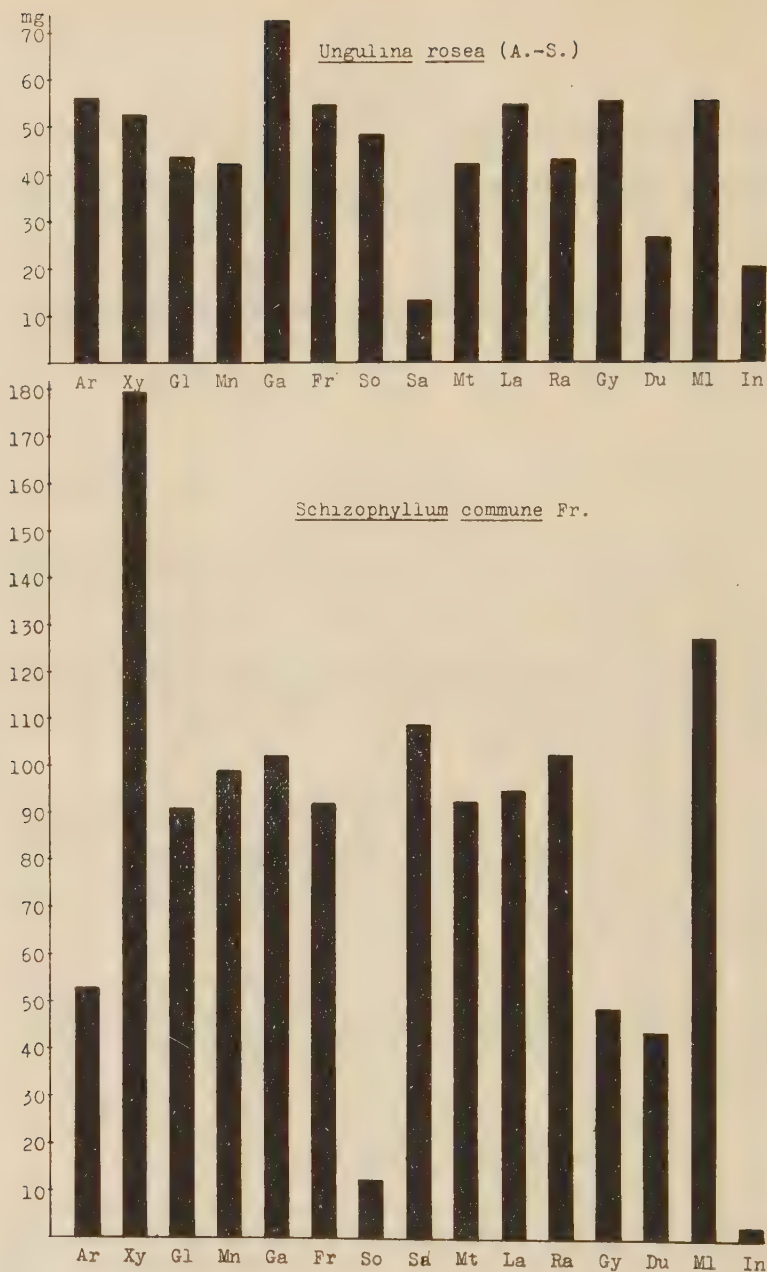


FIG. 1. — Poids secs des mycéliums de *Ungulina rosea* (A.-S.) et de *Schizophyllum commune* Fr. obtenus en culture sur des milieux renfermant diverses sources de carbone.

Ar : Arabinose	Fr : Fructose	Ra : Raffinose
Xy : Xylose	So : Sorbose	Gy : Glycérol
Gl : Glucose	Sa : Saccharose	Du : Dulcitol
Mn : Mannose	Mt : Maltose	Ml : Mannitol
Ga : Galactose	La : Lactose	In : Inositol

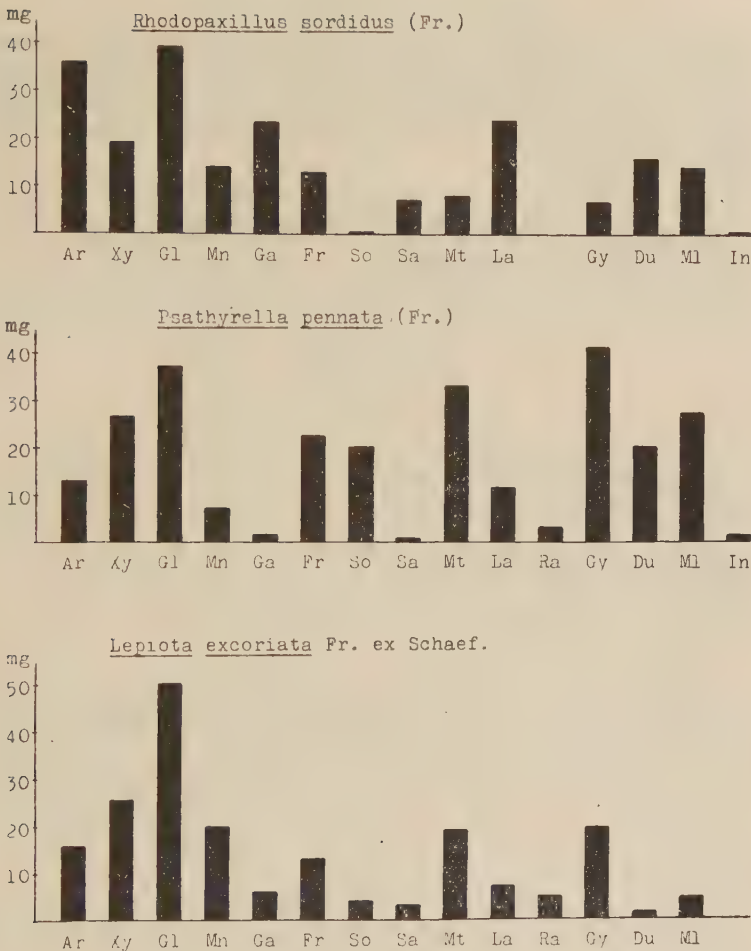


FIG. 2. — Poids secs des mycéliums de *Rhodopaxillus sordidus* (Fr.), de *Psathyrella pennata* (Fr.) et de *Lepiota excoriata* Fr. ex Schaef. obtenus en culture sur des milieux renfermant diverses sources de carbone.

Ar : Arabinose	Fr : Fructose	Ra : Raffinose
Xy : Xylose	So : Sorbose	Gy : Glycérol
Gl : Glucose	Sa : Saccharose	Du : Dulcitol
Mn : Mannose	Mt : Maltose	Ml : Mannitol
Ga : Galactose	La : Lactose	In : Inositol

CINÉTIQUE DE LA CROISSANCE.

Dans les expériences pondérales précédentes, nous avons évalué la croissance des champignons par pesée de leur mycélium prélevé à un moment déterminé. Il nous a paru intéressant d'étudier avec quelle rapidité ils utilisent telle ou telle source de carbone.

Nous avons dû nous limiter à 5 sucres ou polyols différents par suite de la grande quantité de cultures que ces expériences obligent à entreprendre.

Nous avons choisi un aldopentose : *l*-arabinose
un aldohexose : *d*-glucose
un diholoside : maltose
un triholoside : raffinose
un hexitol : mannitol

Nous n'avons tout d'abord retenu que des espèces de champignons se développant avec vigueur sur l'une ou l'autre de ces sources de carbone :

Xeromphalina campanella (Fr. ex Batsch) pour l'arabinose
Xanthochrous pini, var. *abietis* (Karst.) pour le glucose
Gymnopilus spectabilis (Fr.) pour le maltose et le raffinose
Hymenochaete tabacina (Sow.) pour le mannitol.

Nous avons ensuite étudié un champignon d'exigences moins strictes et croissant assez bien sur les différents milieux choisis : *Marasmius alliaceus* Fr. ex Jacq.

Ces milieux ont la même composition que ceux qui nous ont permis de réaliser nos expériences quantitatives (cf. p. 259) et nous les avonsensemencés exactement dans les mêmes conditions.

Sur les 36 érlenmeyers identiques, nous en avons prélevé quatre à la fois au bout d'un certain nombre de jours de culture soit :

10, 20, 30, 40, 50, 70, 90, 110 et enfin 130 jours.

Les résultats obtenus sont présentés dans les tableaux 10, 11, 12, 13, 14 et 15 (les chiffres indiquent, en mg, le poids sec moyen des mycéliums contenus dans les 4 fioles).

TABLEAU 10
Cinétique de la croissance de Xeromphalina campanella
(Fr. ex Batsch)
en présence de l-arabinose comme seule source de carbone.

jours	10	20	30	40	50	70	90	110	130
mg	0,3	5,0	6,3	9,4	9,7	19,0	20,7	19,0	—

TABLEAU 11

Cinétique de la croissance de Xanthochrous pini var. abietis (Karst.) en présence de d-glucose comme seule source de carbone.

jours	10	20	30	40	50	70	90	110	130
mg	0,2	5,4	16,9	27,8	34,4	56,5	59,6	58,7	59,3

TABLEAU 12

Cinétique de la croissance de Gymnopilus spectabilis (Fr.) en présence de maltose comme seule source de carbone.

jours	10	20	30	40	50	70	90	110	130
mg	1,2	19,8	25,2	29,6	33,7	28,8	26,1	24,2	18,8

TABLEAU 13

Cinétique de la croissance de Gymnopilus spectabilis (Fr.) en présence de raffinose comme seule source de carbone.

jours	10	20	30	40	50	70	90	110	130
mg	0,2	0,4	0,5	2,1	10,2	16,2	17,6	15,0	15,4

TABLEAU 14

Cinétique de la croissance d'Hymenochaete tabacina (Sow.) en présence de mannitol comme seule source de carbone.

jours	10	20	30	40	50	70	90	110	130
mg	10,1	21,5	24,2	26,3	17,6	17,8	18,9	21,1	20,2

TABLEAU 15

Cinétique de la croissance de Marasmius alliaceus Fr. ex Jacq. en présence de divers sucres.

	10	20	30	40	50	70	90	110	130	jours
Arabinose	0,7	1,5	4,0	15,1	18,4	18,7	19,7	20,0	18,8	mg
Glucose	0,2	6,5	13,1	17,0	26,2	31,1	31,8	29,7	31,0	»
Maltose	0,3	5,9	24,8	35,7	38,8	40,8	42,9	42,3	39,6	»
Raffinose	0,2	2,2	6,0	7,3	12,7	19,8	30,9	34,4	37,5	»

DISCUSSION DES RÉSULTATS PRÉCÉDENTS.

Considérons tout d'abord les courbes de croissance des espèces douées d'un fort développement sur des sources de carbone déterminées (cf. fig. 3, p. 268).

Nous sommes aussitôt frappé par la longueur du temps pendant lequel le mycélium augmente de poids. C'est ainsi que *Xeromphalina campanella* sur arabinose, *Xanthochrous*

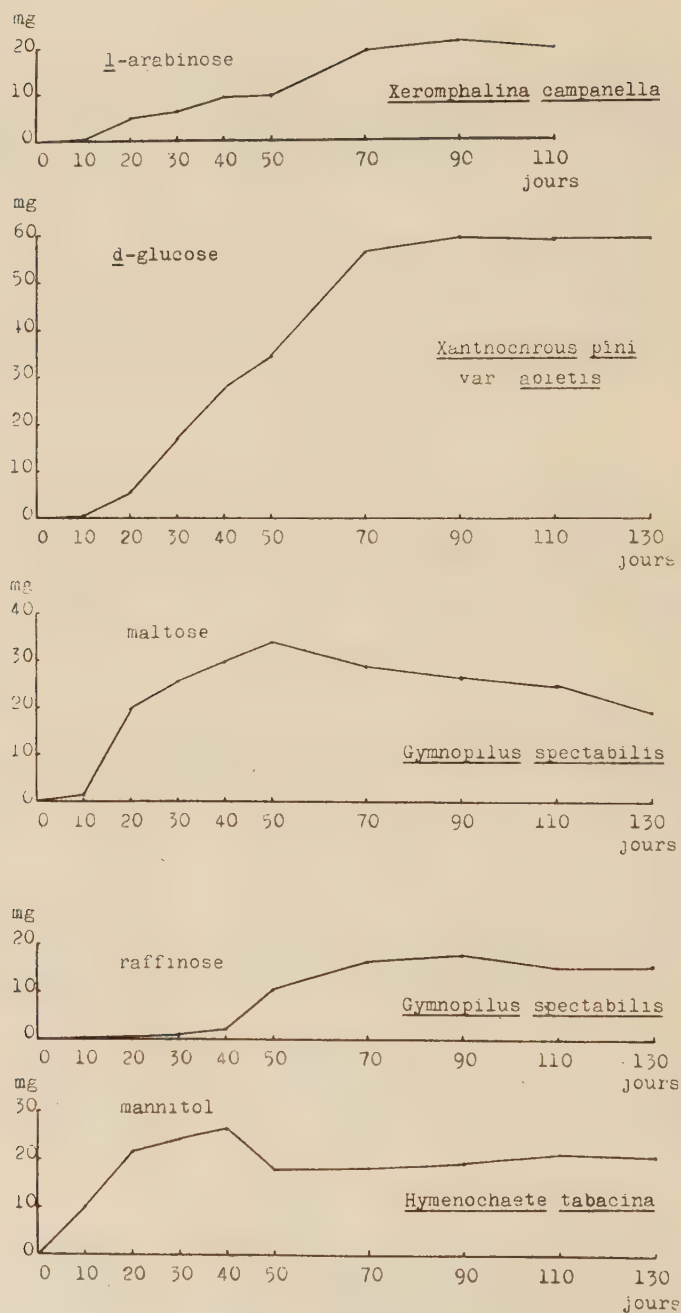


FIG. 3. — Cinétique de la croissance du mycélium d'Homobasidiés sur des milieux renfermant diverses sources de carbone. (Les valeurs en mg représentent les poids secs de mycélium).

pini var. *abietis* sur glucose et *Gymnopilus spectabilis* sur raffinose sont encore en pleine croissance au bout de deux mois de culture ; il faut attendre 70 jours pour observer un ralentissement marqué de la croissance et 90 pour voir le poids sec se stabiliser ou même plutôt diminuer, certainement du fait de la mort et de l'autolyse du mycélium.

Au contraire, *Gymnopilus spectabilis*, en présence de maltose, et *Hymenochæte tabacina*, sur milieu au mannitol, cessent déjà de croître dès le 50^e jour de culture pour le premier champignon et le 40^e jour pour le second.

L'examen de ces deux courbes (maltose et mannitol) montre que les deux espèces utilisant très bien ces sources de carbone croissent rapidement et fortement dès les premiers jours de leur ensemencement, surtout dans le cas d'*Hymenochæte tabacina*. Il est normal que ces deux substances aisément assimilées dès le début ne permettent pas un développement échelonné sur un grand nombre de jours. Le maltose et le mannitol se révèlent donc des aliments capables de permettre une croissance rapide de ces deux champignons.

Le glucose permet un fort accroissement du poids du mycélium de *Xanthochrous pini*, var. *abietis*. Le développement du champignon est très rapide et soutenu jusqu'au 70^e jour ; il se ralentit ensuite jusqu'au 90^e jour à partir duquel il devient nul.

L'arabinose, par contre, est assimilé très lentement, pendant 3 mois par *Xeromphalina campanella*, sans jamais permettre cependant un important développement mycélien.

L'étude de la courbe de croissance de *Gymnopilus spectabilis* sur raffinose est plus intéressante : ce triholoside, peu recommandable dans la préparation des milieux de culture, n'est pratiquement pas utilisé par le mycélium avant une quarantaine de jours ; pendant ce temps, le champignon végète ; ensuite, il pousse assez rapidement (mais pendant une dizaine de jours seulement) pour atteindre son maximum de poids au 90^e jour. Tout se passe comme si le mycélium vivait au ralenti pendant un bon mois, puis arrivait enfin à produire une diastase lui permettant l'utilisation du raffinose ; d'ailleurs, sur ce sucre, le mycélium de *Gymnopilus spectabilis* n'atteint jamais le même poids que sur maltose (17,6 mg au lieu de 33,7).

Examinons maintenant les résultats obtenus au cours de la culture de *Marasmius alliaceus* sur milieux à l'arabinose, au glucose, au maltose et au raffinose (1) (cf. fig. 4, p. 270).

(1) Nous avons également essayé de faire développer cette Agaricaceae sur mannitol, mais la quantité de mycélium anabolisée était, beaucoup trop faible pour donner une idée exacte de l'utilisation de ce polyol.

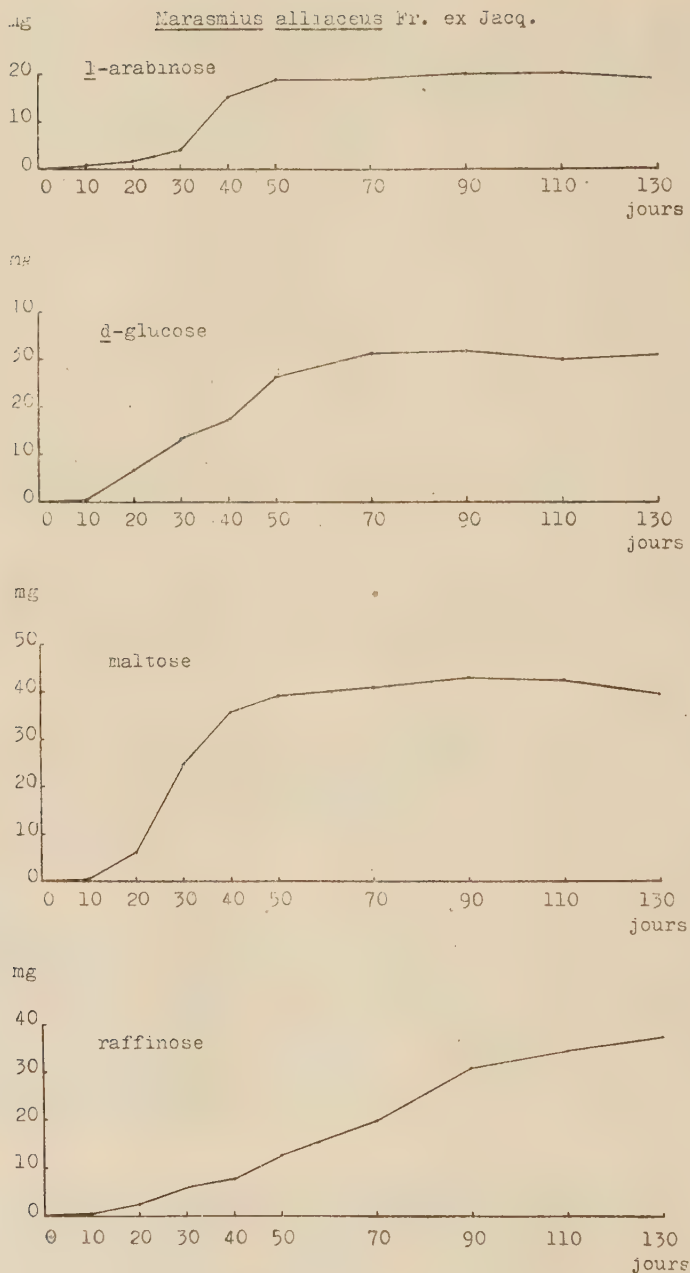


FIG. 4. — Cinétique de la croissance du mycélium de *Marasmius alliaceus* Fr. ex Jacq. suivant la nature de la source carbonée. (Les valeurs en mg représentent les poids secs de mycélium).

La cinétique de développement de *Marasmius alliaceus* sur glucose et maltose est sensiblement identique à celle de *Xanthochrous pini* var. *abietis* et de *Gymnopilus spectabilis* sur ces mêmes sucres.

Par contre, alors que *Xeromphalina campanella* se développe lentement et régulièrement sur arabinose, *Marasmius alliaceus* croît très faiblement sur ce pentose pendant un mois puis augmente subitement et fortement de poids, mais au bout de 50 jours déjà, son maximum de développement est atteint.

Quant à l'utilisation du raffinose, elle est beaucoup plus précoce avec *Marasmius alliaceus* qu'avec *Hymenochæte tabacina* ; l'Agaricale pousse lentement, mais régulièrement à partir du 10^e jour suivant l'ensemencement et le mycélium est encore en pleine croissance au bout de 130 jours de culture ! Il semble que le raffinose soit difficile à dégrader par le champignon qui, ne le consommant ainsi que petit à petit, peut vivre à ses dépens pendant fort longtemps.

CHAPITRE IV

Valeur alimentaire relative de diverses substances azotées en présence de quelques sucres et polyols

A. — HISTORIQUE

Les besoins des champignons en azote ont fait l'objet d'assez nombreuses recherches mais, comme dans le cas des exigences en carbone, les auteurs se sont surtout adressés aux champignons inférieurs, de culture beaucoup plus facile et de croissance rapide ; il suffit de se reporter à la mise au point de STEINBERG, en 1950, pour s'en assurer.

Nous signalerons simplement les travaux les plus importants parmi ceux que nous avons pu consulter.

L'azote ammoniacal est souvent une bonne source d'azote pour les champignons inférieurs : BHARGAVA, en 1945, le note à propos de Saprolégniées : *Achlya* sp., *Isoachlya anisospora* var. *indica*, *Saprolegnia delicata*, *S. monoica* et *Brevilegnia gracilis* ; mais seule cette dernière espèce est capable de se développer sur milieu au nitrate.

SCHULTZ et POMPER, en 1948, font la même remarque en faveur de la levure de bière.

Suivant MELIN et MIKOLA (1948), *Cenococcum graniforme* utilise de préférence un sel ammoniacal mais également un nitrate (MIKOLA, 1948) si les deux sels sont présents dans le milieu.

D'après STEINBERG, en 1939, la plupart des champignons capables de se développer sur un milieu renfermant un nitrate peuvent utiliser l'azote ammoniacal, malgré quelques exceptions : par exemple, NEWTON, en 1946, signale qu'*Alternaria solani* préfère un nitrate à un sel d'ammonium. GARRET, en 1940, remarque qu'*Ophiobolus graminis* peut utiliser l'azote nitrique.

Toutefois, l'azote organique se révèle généralement supérieur à l'azote minéral dans la nutrition des champignons inférieurs. STEINBERG cite, à ce propos, les travaux de BURKHOLDER et MAC VEIGH, en 1940, sur *Phycomyces blakesleeanus*, de PEHRSON, en 1948, sur *Phacidium infestans*, de PERLMAN, la même année (a), sur *Memnioniella echinata* et *Stachybotrys atra*, (b), sur *Sclerotinium delphinii*, d'OLSEN et JOHNSON, en 1949, sur *Saccharomyces cerevisiæ*.

Selon CANTINA, en 1949, *Blastocladia pringsheimii* ne se développe pratiquement pas sur azote minéral.

L'asparagine est une bonne source d'azote pour les champignons inférieurs : *Leptomitius lacteus* et *Apodachlya brachynema* (SCHADE, en 1940), *Penicillium digitatum* (WOOSTER et CHELDELIN, en 1945).

Le rôle des acides aminés semble très important car ils augmentent fortement la croissance de nombreux champignons.

En 1942 (a), STEINBERG constate qu'*Aspergillus niger* utilise parfaitement l'azote de l'alanine, de l'arginine, de l'acide aspartique, de l'acide glutamique, du glycocolle, de l'hydroxyproline, de l'ornithine et de la proline. Par contre, la sérine, la thréonine et le tryptophane donnent un rendement inférieur de 50 % aux précédents.

NIELSEN, en 1943, signale que la levure de bière consomme bien ces huit mêmes acides aminés auxquels il convient d'ajouter la leucine et la tyrosine.

Etudiant 19 espèces de levures réparties en six genres, SCHULTZ et POMPER, en 1948, indiquent que l'alanine, l'arginine, l'acide aspartique, l'acide glutamique et la proline se révèlent excellents comme source d'azote pour 17 espèces, la leucine pour 16, la tyrosine pour 6 et le glycocolle pour 5 seulement.

D'après MELIN et MIKOLA, en 1948, le rendement de croissance de *Cenococcum graniforme* cultivé sur un milieu renfermant un sel ammoniacal est fortement augmenté par l'addition d'acides aminés ou d'hydrolysats de caséine.

Toutefois, certains acides aminés peuvent, à des doses définies, être toxiques pour les champignons. C'est ainsi que, selon ROBBINS et MAC VEIGH, en 1946, *Trichophyton menta-*

grophytes, *T. gypseum*, *T. purpureum*, *Epidermophyton flocculosum* et *Microsporon canis* sont tués par l'hydroxyproline à la dose de 0,5 % cependant que d'autres espèces ne sont pas gênées dans leur développement.

L'étude des besoins en azote des Homobasidiés, de même que leur nutrition carbonée d'ailleurs, a été beaucoup moins poussée que celle des champignons inférieurs.

D'après LEONIAN et LILLY, en 1938, *Collybia tuberosa* et *Lentinus tigrinus* utilisent bien le nitrate de sodium tandis que seule cette dernière espèce est capable de croître sur milieu renfermant du cyanure de potassium comme unique source azotée ; ce sel ne permet qu'une très faible croissance de *Collybia tuberosa*, *Coprinus lagopus* et *Nyctalis asterophora*.

L'azote ammoniacal est très bien utilisé par *Collybia dryophila*, selon LINDEBERG, en 1946 (b), ainsi que par 14 *Marasmius* (LINDEBERG, 1944) tandis que l'azote nitrique n'est toléré que par une seule espèce de ces destructeurs de lignine (*Marasmius fulvobulbillosus*).

En 1950, B. NORKRANS, signale également que, pour une série de *Tricholomes* étudiés, les nitrates sont une bien pauvre source d'azote tandis que les sels organiques ou minéraux d'ammonium sont aisément utilisés.

Toutefois, comme les champignons inférieurs, les Homobasidiomycètes préfèrent généralement les milieux renfermant de l'azote organique.

D'après LEONIAN et LILLY, en 1938, l'urée permet une bonne croissance de *Coprinus lagopus*, de *Lentinus tigrinus* et de *Nyctalis asterophora*.

Ces auteurs ont également étudié l'utilisation de quelques acides aminés. Se révèlent une bonne source d'azote pour *Collybia tuberosa* : arginine et acide aspartique, pour *Coprinus lagopus* : acides aspartique et glutamique, pour *Lentinus tigrinus* : arginine, acides aspartique et glutamique, glycocolle, alanine, phénylalanine, isoleucine, cystine, valine et sérine, pour *Nyctalis asterophora* : arginine, acide glutamique et glycocolle ; par contre, sont moins bien utilisés par *Collybia tuberosa* : sérine, par *Coprinus lagopus* : tryptophane et isoleucine, par *Lentinus tigrinus* : tryptophane, proline et leucine et enfin par *Nyctalis asterophora* : acide aspartique, alanine, tyrosine et sérine. Ces résultats ne sont d'ailleurs que des constatations qualitatives.

Selon MELIN et NORKRANS, en 1948, *Lactarius deliciosus* croît très faiblement en présence d'azote minéral tandis que

des acides aminés sont précieux pour augmenter fortement le rendement de croissance de ce champignon mycorhizique.

L'hydrolysat de caséine semble être une source d'azote organique de choix pour les Homobasidiés, en particulier *Lactarius deliciosus* (MELIN et NORKRANS, en 1948) et la plupart des champignons de mycorhizes se développant sur un milieu renfermant de l'azote ammoniacal. Il semble que les mycéliums soient incapables de synthétiser assez rapidement, à partir d'un sel d'ammonium, les acides aminés indispensables à leur croissance. On obtient les mêmes résultats sur le développement de *Lactarius deliciosus* en remplaçant l'hydrolysat de caséine par un mélange de 18 acides aminés fournis en proportions égales à celles trouvées dans ce produit naturel (MELIN et NORKRANS, 1948).

En 1950, B. NORKRANS étudie l'action de l'hydrolysat de caséine sur 8 espèces de Tricholomes : cette substance permet une augmentation de poids de 100 % chez *Tricholoma flavobrunneum* et *T. imbricatum*. L'acide glutamique, l'acide aspartique ou la proline, fournis seuls aux mycéliums, augmentent la croissance de *Tricholoma imbricatum* de 50 % tandis qu'aucun acide aminé n'influe sur le développement de *T. flavobrunneum*. L'hydrolysat de caséine n'exerce aucune influence heureuse sur *T. pessundatum* ni sur *T. vaccinum* : cependant, les acides glutamique et aspartique se révèlent favorables à *T. vaccinum*. *Tricholoma fumosum* est le plus sensible à l'hydrolysat de caséine qui quadruple pratiquement son rendement de croissance, tandis que le tryptophane le double presque ; mais les autres acides aminés seuls ont une activité extrêmement faible.

B. NORKRANS signale également que certains acides aminés sont indispensables et d'autres toxiques pour les Tricholomes tandis que MELIN (1953) étend la même constatation à des Amanites, des Bolets, des Cortinaires et des Lactaires.

L'asparagine est reconnue par PLUNKETT, en 1953, comme favorisant l'accroissement du mycélium de *Collybia velutipes* au détriment de la formation des carpophores. Ces résultats sont confirmés, en 1954, par K. ASCHAN qui préconise l'utilisation du tartrate d'ammonium plutôt que du chlorure d'ammonium pour déterminer l'apparition de fructifications chez cette espèce lignicole.

B. — RECHERCHES PERSONNELLES

Les résultats obtenus par les divers auteurs précédemment cités, proviennent de l'étude de cultures réalisées, pour les Homobasidiés, sur des milieux renfermant uniquement du glucose comme seule source de carbone. Nous avons pensé qu'il serait intéressant de comparer le développement du mycélium de quelques Homobasidiomycètes très différents les uns des autres, tant du point de vue systématique que du point de vue écologique, sur divers milieux dont nous ferions varier simultanément la source azotée et la source carbonée. En effet, il n'est pas prouvé que les exigences des champignons soient identiques en présence de tous les glucides ou les polyols qui puissent leur être fournis. Il serait important de déterminer les composants de milieux de culture permettant le meilleur rendement de croissance et rendant possible un développement suffisant d'espèces délicates et exigeantes dont l'étude du mycélium pourrait ainsi être réalisée.

1. Techniques et Méthodes

a) Composition et préparation des milieux de culture :

Nous avons expérimenté les produits azotés suivants :

- | | |
|--------------------|--------------------------------------|
| 1) Azote minéral | { — ammoniacal : chlorure d'ammonium |
| | { — nitrique : nitrate de sodium |
| 2) Azote organique | { urée |
| | { acide <i>dl</i> -aspartique |
| | { <i>l</i> -asparagine |
| | { acide <i>d</i> -glutamique |
| | { <i>l</i> -lysine (bichlorhydrate) |

Nous avons introduit dans chaque milieu de culture la même quantité d'azote, soit celle correspondant à 0,50 g de chlorure d'ammonium par litre [dose du milieu de HAGEM (cf. p. 12)] c'est-à-dire 130,8 mg.

Cette quantité d'azote est renfermée dans :

- 0,794 g de nitrate de sodium
- 0,280 g d'urée
- 1,243 g d'acide aspartique
- 0,616 g d'asparagine
- 1,373 g d'acide glutamique
- 1,023 g de bichlorhydrate de lysine

Nous avons également fait varier la source de carbone en même temps que celle d'azote et nous avons été amené à étudier :

4 sucres	un aldopentose	: <i>l</i> -arabinose
	un aldohexose	: <i>d</i> -glucose
	un diholoside	: maltose
	un triholoside	: raffinose
et un polyol (hexitol)		: mannitol

La dose de sucre ou de polyol entrant dans la composition des milieux est de 1 %.

Il est évident que l'apport de substances azotées organiques introduit, en même temps que l'azote, des quantités de carbone variables d'un composé à l'autre ; il est certain (STEINBERG, 1950) que ce carbone est plus ou moins utilisé par le mycélium et qu'il risque de donner un rendement de croissance supérieur. Il est impossible, de par la constitution même des sources d'azote utilisées, d'éviter cet écueil.

Les milieux liquides expérimentés ont la composition suivante :

Sucre ou polyol	1	g
Azote	0,1308	g
PO ₄ H ₂ K	0,5	g
SO ₄ Mg, 7H ₂ O	0,5	g
Cl ₃ Fe (sol. à 1 %)	X	gouttes
SO ₄ Mn, H ₂ O (sol. à 0,57 %) ..	1,5	cm ³
SO ₄ Zn, 7H ₂ O (sol. à 0,29 %) ..	1,5	cm ³
Cl ₂ Ca, 6H ₂ O (sol. à 2 %)	5	cm ³
Vitamine B ₁	40	γ
Biotine	0,4	γ
Eau bidistillée q.s.p.	1	litre

Le milieu est réparti à la dose de 20 cm³ par erlenmeyer de 100 cm³.

Quelques précautions sont nécessaires pour la stérilisation de certains constituants : tout d'abord, les sucres et le mannitol sont aseptisés sous forme de solutions filtrées à la bougie de porcelaine 5L3 et ajoutées au reste du milieu, autoclavé à 115° pendant 20 minutes.

D'autre part, l'urée est stérilisée de la façon suivante : une certaine quantité exactement pesée est déposée sur un verre de montre stérile et le tout est placé, pendant 48 heures, dans une atmosphère saturée de vapeurs d'éther et de chloroforme. L'urée est ensuite dissoute dans de l'eau stérile et la solution ajoutée aseptiquement au milieu. Nous n'avons jamais obtenu de contamination en utilisant ce procédé.

Les pH des solutions prêtes à être ensemencées ont été déterminés à l'aide d'un potentiomètre électrique (Prolabo) en utilisant la méthode à la quinhydrone. En voici les résultats :

Milieu	L (chlorure d'ammonium)	4,1
	N (nitrate de sodium)	4,5
	U (urée)	4,5
	S (acide aspartique)	3,3
	A (asparagine)	4,55
	G (acide glutamique)	3,25
	Y (bichlorhydrate de lysine)	5,2

Les produits entrant dans la composition des milieux de culture, ont été choisis parmi les plus purs que nous ayons pu nous procurer.

Nous avons déjà indiqué (cf. p. 20 et 239) l'origine des sels minéraux, des sucres, des polyols, des acides aminés, des vitamines et des facteurs de croissance.

L'urée provient des Etablissements Merck de Darmstadt (Allemagne).

b) *Ensemencement des milieux de culture et récolte des mycéliums :*

L'ensemencement est effectué suivant la même méthode que celle décrite précédemment (cf. p. 239) pour les expériences quantitatives sur les milieux sucrés.

Il en est de même pour la récolte, la dessiccation et la pesée des mycéliums réalisées au bout de 45 jours de culture.

Chaque expérience est également effectuée en quatre exemplaires et les résultats représentent la moyenne des quatre poids secs de mycélium.

2. Matériel d'étude

a) *Choix des espèces.*

Nos essais ont porté sur quatre cultures de champignons assez éloignés les uns des autres du point de vue systématique et croissant sur des substrats très différents. Ce sont :

Hymenochæte tabacina (Sow.) Aphyllophorale lignicole

Geopetalum carbonarium (Fr. ex A.-S.) Agaricale des charbonnières

Pleurotus ostreatus Fr. ex Jacq. Agaricale lignicole

Marasmius alliaceus Fr. ex Jacq. Agaricale sublignicole

b) *Origine des souches :*

Les cultures d'*Hymenochæte tabacina* et de *Geopetalum carbonarium* sont dues à l'obligeance de J. BORDIN et de M. le Professeur R. KÜHNER.

Les souches de *Pleurotus ostreatus* et de *Marasmius alliaceus* proviennent de nos cultures personnelles et nous en avons déjà indiqué l'origine à propos de nos expériences sur les milieux sucrés (cf. p. 240).

3. Résultats expérimentaux

Avant même d'entreprendre la récolte des mycéliums et d'évaluer leur croissance par pesée, nous sommes tout de suite frappé par la grande différence de leur développement et surtout par la variété de leur aspect selon les divers milieux de culture.

Dans nos expériences sur l'utilisation de sucres et polyols, nous avons simplement remarqué, la plupart du temps, des différences dans la quantité de mycélium produit. Au contraire, lorsque nous faisons varier la source d'azote, nous ne pouvons passer sous silence les variations dans l'aspect des cultures qui se présentent souvent comme très éloignées les unes des autres bien que provenant de la même souche initiale.

Nous étudierons la morphologie des mycéliums, pour chaque source carbonée, en fonction de la nature de l'aliment azoté entrant dans la composition du milieu.

I) HYMÉNOCHÆTE TABACINA (SOW.)

a) *Aspect morphologique des cultures.*

— En présence d'**arabinose** :

Le meilleur rendement est obtenu sur acide glutamique où le mycélium se présente sous forme d'un disque immergé blanc jaunâtre, gélatineux, recouvert d'une croûte blanche devenant fauve, puis brune dans ses parties les plus anciennes ; le tout est surmonté d'un coton court, blanc, grimpant le long des parois de la fiole.

Sur chlorure d'ammonium et sur asparagine, la croissance est plus faible : une partie immergée, blanchâtre, est recouverte d'un duvet très ras et blanc.

Sur acide aspartique, le développement est sensiblement le même que sur chlorure d'ammonium, mais on observe, de plus, un abondant coton aérien blanc.

Sur nitrate de sodium, urée et lysine, la croissance est très pauvre et le mycélium se présente, dans les deux premiers milieux, sous forme d'une petite masse gélatineuse immergée, incolore et, sur lysine, d'un voile léger flottant en surface du liquide et s'appliquant contre le verre.

— En présence de **glucose** :

Les résultats obtenus sont très nettement supérieurs.

L'aspect du mycélium sur urée, asparagine et acide glutamique est identique à celui noté sur le milieu acide glutamique-arabinose, mais le développement en est beaucoup plus important.

Sur chlorure d'ammonium, nous observons un disque immergé brun orangé recouvert d'un duvet jaune rhubarbe et, sur acide aspartique, un abondant coton aérien, blanc (même aspect qu'en présence d'arabinose).

Sur lysine, le mycélium est un disque hyalin, gélatineux, recouvert d'un duvet blanc très court. Ce mycélium est très difficile à séparer, par filtration, du milieu de culture car il retient une forte proportion de liquide nutritif et son lavage à l'eau distillée est très long par suite du colmatage des pores du papier filtre. Aussi ne pouvons-nous pas considérer comme absolue la valeur de son poids sec (représentée entre parenthèses dans le tableau 16, p. 282).

Sur nitrate de sodium, enfin, le mycélium, fort peu développé, est également très gluant, comme en présence d'arabinose d'ailleurs.

— En présence de **maltose** :

Peu de différences sont à signaler avec les résultats obtenus sur milieux renfermant du glucose.

Les mycéliums croissant sur urée et acide glutamique sont les plus vigoureux, tandis que sur nitrate de sodium et asparagine, ils se révèlent beaucoup plus faibles.

L'aspect de ces mycéliums est identique à celui observé sur les milieux précédents, sauf sur asparagine où nous sommes étonné de n'obtenir qu'un faible développement et sur acide aspartique où nous remarquons des taches de couleur tabac teintant l'abondant coton aérien qui est blanc partout ailleurs.

— En présence de **raffinose** :

Les résultats sont loin d'être aussi intéressants.

Seul, l'acide glutamique permet une croissance acceptable sous forme d'un mycélium immergé, blanc, gélatineux, recouvert d'un duvet concolore et très ras.

Sur chlorure d'ammonium, asparagine et lysine, même aspect que précédemment, mais développement beaucoup plus réduit.

Sur acide aspartique, le coton aérien blanc est typique mais peu fourni.

Sur urée, le champignon a très peu poussé et sur nitrate de sodium, il se présente sous forme d'un léger voile blanc en surface du liquide.

— En présence de **mannitol** :

De bons résultats sont enregistrés :

Sur chlorure d'ammonium, le mycélium est jaune citrin et recouvert d'un court duvet blanc.

Sur urée, acide glutamique et asparagine, une couche blanc jaunâtre gélatineuse est recouverte d'une croûte blanche devenant d'abord fauve, puis brune et surmontée d'une masse cotonneuse cheminant le long des parois de l'erlenmeyer.

Sur acide aspartique, il s'est formé un coton aérien blanc et abondant.

Sur nitrate de sodium, le mycélium s'est peu développé en une petite masse gélatineuse, immergée et incolore.

Enfin, sur lysine, est apparu un disque gluant occupant toute la surface du liquide et recouvert d'un duvet blanc pur.

b) Résultats pondéraux :

Ils sont présentés dans le tableau 16, ci-dessous.

TABLEAU 16

*Croissance d'Hymenochaete tabacina (Sow.)
en présence de diverses sources d'azote et de carbone.*

Sources d'azote	Arabin.	Glucose	Maltose	Raffin.	Mannit.
Chlorure d'ammonium.	10,0	48,1	49,9	4,8	29,4
Nitrate de sodium....	0,6	6,8	2,9	0,4	5,0
Urée	4,5	41,9	70,4	3,0	63,6
Acide aspartique	9,4	37,7	41,8	5,3	43,0
Asparagine	4,0	41,0	4,4	2,1	73,4
Acide glutamique	37,9	56,9	72,5	20,2	70,9
Lysine (bichlorhydrate)	2,9	(62,6)	(34,2)	2,2	(35,5)

II) GEOPETALUM CARBONARIUM (Fr. ex A.-S.)

a) *Aspect morphologique des cultures.*

— En présence d'**arabinose** :

Les résultats sont franchement mauvais :

Sur acide glutamique seulement le développement est satisfaisant sous forme d'une masse immergée, hyaline, occupant toute la surface du liquide et recouverte d'un duvet ras où nous observons des cordons mycéliens blancs ; de plus, les hyphes s'appliquent très étroitement tout le long des parois des fioles.

Partout ailleurs, la croissance a été très faible :

Sur chlorure d'ammonium, la majeure partie des hyphes se trouve appliquée contre le verre.

Sur nitrate de sodium, nous remarquons un mycélium submergé réduit à une petite masse recouverte, en surface, d'un voile très ténu.

Sur asparagine et lysine, aspect identique avec, en plus, un développement du mycélium en fin réseau sur les parois de l'ermeneyer.

Enfin, sur urée et acide aspartique, nous ne notons pratiquement pas de mycélium submergé mais un simple voile très fin en surface et le long des parois du récipient.

— En présence de **glucose** :

La croissance est très nettement supérieure surtout sur les quatre milieux suivants :

Sur nitrate de sodium, urée, acide glutamique et asparagine, nous notons un mycélium immergé sous forme d'un disque blanc, gélatineux, recouvert d'un mycélium aérien blanc s'appliquant le long du verre ; nous remarquons, ici aussi, la présence d'hyphes condensées en cordons blancs.

Sur chlorure d'ammonium, même aspect mais développement plus réduit.

Sur lysine, le champignon n'a donné qu'une très petite masse immergée, hyaline, recouverte d'un voile blanc très ténu se prolongeant sur les parois, tandis que sur acide aspartique, d'aspect voisin, aucune partie immergée n'est visible.

— En présence de **maltose** :

Les meilleurs rendements sont obtenus sur acide glutamique et asparagine ; dans ce cas, les mycéliums ont le même aspect que sur les milieux renfermant du glucose et ces mêmes acides aminés.

Nous faisons la même constatation sur chlorure d'ammonium (même croissance qu'avec l'hexose précédent), sur acide aspartique (croissance plus abondante) et sur nitrate de sodium mais avec un développement plus restreint. Sur acide aspartique, nous notons, en plus, la présence d'un voile très fin en surface et de filaments tapissant les parois de l'erlenmeyer.

Enfin, la lysine et l'urée n'ont permis que la formation d'une très faible quantité d'hyphes alors que l'association urée-glucose s'était montrée très favorable.

— En présence de **raffinose** :

Les résultats sont encore plus piètres.

Seul l'acide glutamique a provoqué le développement d'un mycélium semblable à ceux obtenus sur les autres glucides.

Sur acide aspartique, nous remarquons un voile fin du même aspect que celui retrouvé dans toutes les fioles renfermant cet acide aminé.

Même constatation sur chlorure d'ammonium où le développement est extrêmement réduit.

Les autres milieux n'ont pratiquement permis aucune croissance.

— En présence de **mannitol** :

Seul l'acide glutamique permet l'apparition d'un mycélium possédant le même aspect que sur les autres glucides en présence de ce même acide aminé.

Croissance très faible sur nitrate de sodium et asparagine et pratiquement nulle sur les autres milieux.

b) *Résultats pondéraux* :

Ils sont présentés dans le tableau 17 ci-dessous.

TABLEAU 17

Croissance de Geopetalum carbonarium (Fr. ex A.-S.) en présence de diverses sources d'azote et de carbone.

Sources d'azote	Arabin.	Glucose	Maltose	Raffin.	Mannit.
Chlorure d'ammonium.	3,1	15,0	14,0	8,2	1,2
Nitrate de sodium.....	3,8	60,6	31,6	1,6	6,9
Urée	1,4	57,1	1,8	1,3	1,1
Acide aspartique	9,6	9,3	18,2	9,9	3,4
Asparagine	6,1	66,5	65,3	1,8	7,0
Acide glutamique	29,9	82,5	77,6	16,4	31,7
Lysine (bichlorhydrate).	2,1	5,6	4,6	1,2	4,6

II) *PLEUROTUS OSTREATUS* Fr. ex Jacq.

a) *Aspect morphologique des cultures :*

— En présence d'**arabinose** :

Le mycélium s'est peu développé.

Notons sur asparagine, l'apparition d'un voile ténu recouvrant toute la surface du liquide, émettant des houppes blanches et s'étalant sur les parois des erlenmeyers.

Ailleurs, nous observons une petite masse immergée hyaline — devenant rousse sur nitrate — ainsi qu'un voile très fin, blanchâtre.

Sur acide glutamique, cependant, l'aspect est différent : le mycélium est très condensé en petites boules agglomérées, blanchâtres.

— En présence de **glucose** :

Les résultats sont très franchement supérieurs sur urée et asparagine : tout le milieu est occupé par un disque mycélien recouvert d'un léger coton aérien, tandis que les parois des fioles sont couvertes d'un manchon renfermant de nombreuses ébauches de fructifications exsudant des gouttelettes jaune orangé.

Sur les autres milieux, la croissance est des plus réduites.

— En présence de **maltose** :

Le développement n'est appréciable que sur asparagine (surtout) et sur urée.

Dans le premier cas, le mycélium est semblable à celui décrit précédemment sur glucose-asparagine mais n'a pas produit d'ébauches de carpophores.

Sur asparagine, nous remarquons une masse gélatineuse, jaunâtre, peu dense ainsi qu'un voile très ténu.

— En présence de **raffinose** :

La croissance est nulle quelle que soit la nature de la source azotée.

En présence de **mannitol** :

Seule l'asparagine permet l'apparition en surface du liquide, d'un voile portant çà et là des houppes blanches ainsi que d'un manchon mycélien tapissant l'intérieur de la fiole.

Il est intéressant de signaler que, quelle que soit la source de carbone, tous les mycéliums croissant sur nitrate se présentent sous forme d'une masse immergée très molle, d'abord blanchâtre, puis devenant rapidement rousse.

D'autre part, sur tous les milieux renfermant de l'acide glutamique, le mycélium est très condensé en petites boules agglomérées, blanches, ce qui lui donne un aspect bien particulier ; en présence de cet acide aminé, d'ailleurs, *Pleurotus ostreatus* se développe toujours très pauvrement.

b) *Résultats pondéraux :*

Ils sont présentés dans le tableau 18 ci-dessous.

TABLEAU 18

*Croissance de Pleurotus ostreatus Fr. ex Jacq.
en présence de diverses sources d'azote et de carbone.*

Sources d'azote	Arabin.	Glucose	Maltose	Raffin.	Mannit.
Chlorure d'ammonium.	4,4	3,4	4,1	1,9	4,1
Nitrate de sodium.....	1,7	5,7	1,5	0,9	2,3
Urée	2,1	45,8	14,4	1,9	3,5
Acide aspartique	1,5	0,7	0,4	0,2	0,4
Asparagine	9,1	43,7	30,3	1,4	12,3
Acide glutamique	2,1	1,1	1,3	1,0	0,5
Lysine (bichlorhydrate)	4,7	2,7	2,2	1,1	1,3

IV) *MARASMIUS ALLIACEUS Fr. ex Jacq.*

a) *Aspect morphologique des cultures.*

Contrairement à ce que nous avons remarqué à propos des cultures des espèces précédentes, le mycélium de *Marasmius alliaceus* diffère peu d'aspect suivant les divers milieux utilisés : il se présente généralement sous forme d'une masse hyaline et granuleuse, appliquée au fond du récipient, et recouverte d'un coton blanc, ras et très dense sur sa surface plus ou moins mamelonnée. D'autre part, ce mycélium exhale une forte odeur alliagée.

Il convient, toutefois, de signaler que, sur milieu urée-maltose, le mycélium est représenté, en surface, par une croûte beige se teintant de brun dans les parties les plus anciennes et sécrétant quelques gouttelettes de liquide orangé.

Tous les mycéliums formés sur les milieux au nitrate de sodium, ont un aspect plus gélatineux que les autres et,

en présence de mallose, leur coloration est brun fauve ; ils sont gluants et assez longs à séparer du milieu liquide.

Sur lysine, les mycéliums sont également visqueux et désagréables à récolter car ils colmatent rapidement les pores des filtres ; il est cependant possible de les laver correctement. Leur odeur, est, d'autre part, moins alliacée, et en plus, rappelle très nettement celle des carpophores de *Cortinarius percomis* (fleur d'Iris).

b) Résultats pondéraux :

Ils sont présentés dans le tableau 19, ci-dessous.

TABLEAU 19

*Croissance de Marasmius alliaceus Fr. ex Jacq.
en présence de diverses sources d'azote et de carbone.*

Sources d'azote	Arabin.	Glucose	Maltose	Raffin.	Mannit.
Chlorure d'ammonium.	2,8	25,3	29,6	9,8	1,2
Nitrate de sodium.....	15,5	31,7	30,1	5,3	12,7
Urée	12,5	76,7	76,1	0,7	6,1
Acide aspartique	8,6	61,8	51,8	31,3	3,0
Asparagine	9,2	74,4	70,9	15,4	5,9
Acide glutamique	9,8	31,5	15,4	16,6	2,4
Lysine (bichlorhydrate)	6,2	13,3	22,4	10,0	6,5

4. Examen des résultats expérimentaux.

a) Aspect morphologique des cultures.

Si le mycélium suffisamment développé de *Marasmius alliaceus* est sensiblement identique sur les divers milieux de culture expérimentés, il n'en est pas de même pour les trois autres espèces de champignons.

C'est ainsi que, sur tous les milieux renfermant de l'acide glutamique, *Hymenochaete tabacina* se présente sous forme d'un disque gélatineux, immergé, blanc jaunâtre et recouvert d'une croûte blanche devenant fauve, puis brune avec l'âge, le tout étant surmonté d'un coton blanc et court s'appliquant et s'étendant le long des parois de l'erlenmeyer. Il en est de même sur urée et sur asparagine.

Sur chlorure d'ammonium, quelle que soit la source carbonée, le mycélium est représenté par une masse immergée recouverte d'un court duvet variant du blanc (faible dévelop-

pement) au jaune rhubarbe sur les glucides les plus favorables.

Toutes les fioles renfermant de l'acide aspartique, se reconnaissent à la présence d'un abondant coton aérien blanc ; celles qui contiennent de la lysine abritent un disque recouvert d'un duvet blanc pur très court.

Les mêmes constatations peuvent être faites à propos des cultures de *Geopetalum carbonarium* et de *Pleurotus ostreatus*.

Il semble donc que, généralement, l'aspect macroscopique des mycéliums de certains champignons soit en partie variable avec la nature de la source d'azote consommé, tandis que l'aliment carboné ne détermine, la plupart du temps, que l'intensité de leur développement.

Dans nos expériences sur l'utilisation des glucides et polyols, nous avons rarement observé de semblables variations suivant les divers milieux étudiés (cf. p. 257).

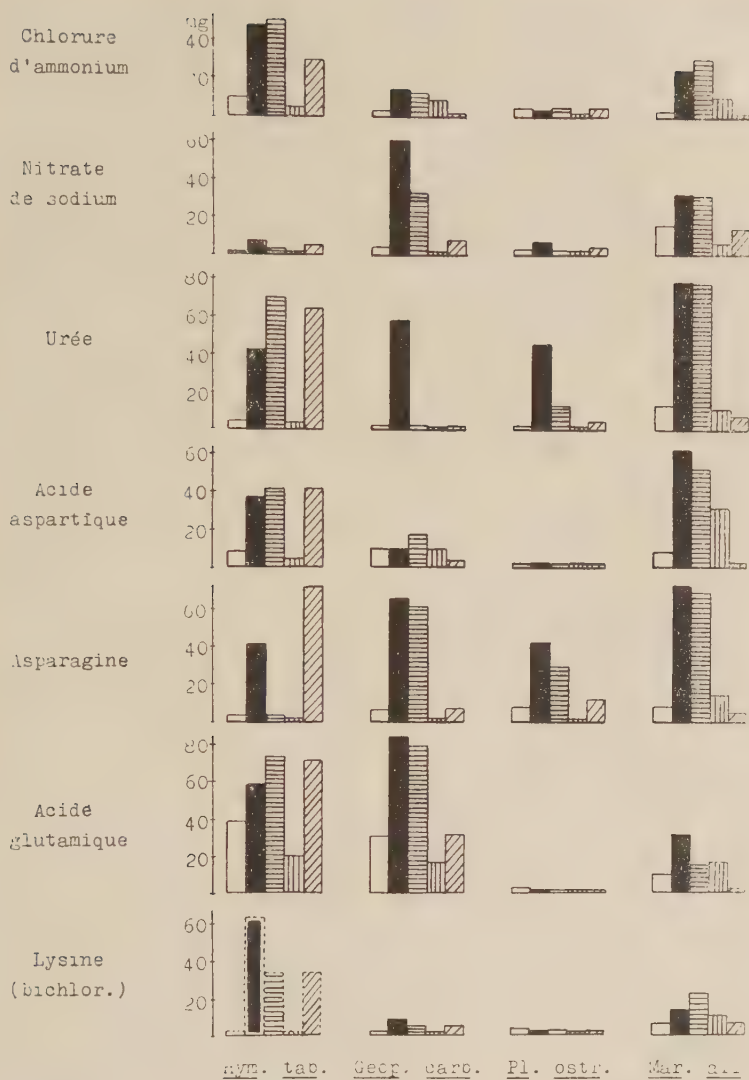
b) Résultats pondéraux.

Devant le nombre et la diversité des résultats à examiner, nous avons présenté sous forme de graphiques les rendements de croissance des différents champignons suivant les substances fournies comme aliments azotés et carbonés.

La figure 5, p. 289, met en évidence l'influence de la nature de la source azotée sur le développement des mycéliums.

L'examen de cette représentation graphique nous permet d'effectuer de nombreuses constatations :

- 1) Les besoins des 4 champignons étudiés sont divers et, en certains points, très différents les uns des autres ; nous avons d'ailleurs choisi des espèces très variées à tous points de vue (systématique, écologique...).
- 2) Même pour deux espèces d'habitat identique (*Hymenochæte tabacina* et *Pleurotus ostreatus* toutes deux lignicoles), les substances azotées donnant les meilleurs rendements de croissance ne sont pas semblables : C'est ainsi que l'acide glutamique, excellent pour *Hymenochæte tabacina*, se révèle très inférieur pour le Pleurote. Il en est de même pour le chlorure d'ammonium et l'acide aspartique. Cependant, aucun de ces deux champignons lignicoles ne peut assimiler le nitrate de sodium.



Hymenochaete tabacina (Sow.) *Geopetalum carbonarium* (Fr ex A.-S.)
Neurotus ostreatus Fr ex Jacq. *Marasmius alliaceus* Fr ex Jacq.

□ Arabinose ▨ Raffinose
 ■ Glucose ▩ Mannitol
 ▤ Maltose

FIG. 5. — Influence de la nature de la source d'azote sur la croissance du mycélium de 4 Homobasidiés. (Poids secs des mycéliums obtenus en culture).

- 3) Les champignons peuvent être plus ou moins exigeants dans le choix de leurs aliments :

Marasmius alliaceus, malgré sa préférence pour l'urée, l'asparagine et l'acide aspartique, s'accommode assez bien des autres sources d'azote.

Pleurotus ostreatus se comporte d'une façon tout à fait différente ; seules, l'asparagine et l'urée lui permettent une croissance convenable, les autres substances azotées étant fort mal ou pas du tout utilisées.

- 4) La valeur de chaque source azotée en particulier est très variable d'un champignon à l'autre :

Le chlorure d'ammonium ne donne pas de résultats intéressants, en général (sauf avec *Hymenochæte tabacina*).

Le nitrate de sodium n'est pas recommandable non plus ; il est seulement assez bien utilisé par *Geopetalum carbonarium*, espèce ne se développant que sur charbonnières, c'est-à-dire sur un substrat riche en matières minérales et par *Marasmius alliaceus* qui s'accommode aisément de substances très variées.

L'urée, par contre, est généralement un bon aliment pour les quatre espèces étudiées.

L'acide aspartique n'est bien utilisé que par *Hymenochæte tabacina* et *Marasmius alliaceus*, peu par *Geopetalum carbonarium* et pas du tout par *Pleurotus ostreatus*.

L'asparagine est bien appréciée par tous les champignons expérimentés.

L'acide glutamique est aussi une bonne substance azotée capable d'assurer le développement surtout d'*Hymenochæte tabacina* et de *Geopetalum carbonarium*, moins bien de *Marasmius alliaceus*, mais pas du tout de *Pleurotus ostreatus*.

Quant à la lysine, elle se présente comme la plus mauvaise matière azotée pour ces champignons.

Nous remarquons également de grandes différences dans la valeur nutritive de l'acide aspartique, et de son amide, l'asparagine : Ces deux substances très voisines du point de vue chimique sont sensiblement assimilées de la même façon par *Hymenochæte tabacina* et par *Marasmius alliaceus* ; au contraire, l'asparagine est beaucoup plus appréciée par *Geopetalum carbonarium* que l'acide aspartique, et, pour *Pleurotus ostreatus*, cet acide se révèle la plus mauvaise source d'azote tandis que son amide s'avère la meilleure.

LINDBERG, dans un important travail, en 1944, a étudié la physiologie de plusieurs Marasmes provenant de récoltes effectuées en Suède. Il signale, notamment, que *Marasmius alliaceus* — tout comme onze autres espèces de ce genre.

d'ailleurs — est incapable de se développer sur milieu au nitrate de potassium. Or, dans nos expériences, ce même champignon dont l'identité ne peut être contestée, tant son carpophore est bien caractérisé, croît fort bien en présence de nitrate de sodium, quelle que soit la source carbonée.

Il est peu probable que cette différence provienne du cation car le potassium ne s'est jamais montré toxique pour les champignons aux doses usuelles, bien au contraire.

Il est possible que le mode de conservation du mycélium ou les conditions d'expérience aient une profonde influence sur la physiologie du *Marasme* — ce ne sont là que des hypothèses — mais il est plus probable que la souche suédoise n'ait pas les mêmes exigences que la souche savoyarde, d'autant que, comme nous le verrons plus tard (cf. p. 317), le *Marasmius alliaceus* de LINDBERG et le nôtre ne se comportent pas du tout de la même manière vis-à-vis de leurs besoins en thiamine ou en ses constituants.

Quoiqu'il en soit, il est intéressant de remarquer les divergences que l'on peut obtenir dans l'étude de la physiologie des champignons au sein d'une même espèce fortement caractérisée du point de vue morphologique.

5) Pour les 4 espèces d'Homobasidiés étudiées, l'azote organique est, en général, préférable à l'azote minéral ; en particulier, l'asparagine, l'acide glutamique et l'urée sont recommandables dans la préparation des milieux de culture pour champignons. Il y a cependant des exceptions : la lysine est la plupart du temps inutilisable ; d'autre part, *Geopetalum carbonarium* préfère le nitrate de sodium à l'acide aspartique et *Marasmius alliaceus* le nitrate de sodium et même le chlorure d'ammonium à l'acide glutamique. Par contre, *Pleurotus ostreatus* ne peut vivre sur azote minéral.

La figure 6, p. 292, met en évidence l'influence de la source carbonée sur la croissance des mycéliums des espèces étudiées :

Le glucose et le maltose sont les deux meilleurs glucides à fournir à ces quatre champignons, tandis que le raffinose est le plus mauvais aliment et n'est même pas apprécié outre mesure par le polyphage *Marasmius alliaceus*.

L'arabinose n'est guère recommandable sauf pour *Hymenochaete tabacina* et *Geopetalum carbonarium* ; dans ce cas, il est intéressant de constater que ce pentose n'est bien assimilé qu'en présence d'acide glutamique.

Le mannitol, sans aucune valeur pour *Pleurotus ostreatus* et *Marasmius alliaceus*, est accepté par *Geopetalum carbonarium*, toujours en présence d'acide glutamique et se révèle très favorable à *Hymenochaete tabacina*.

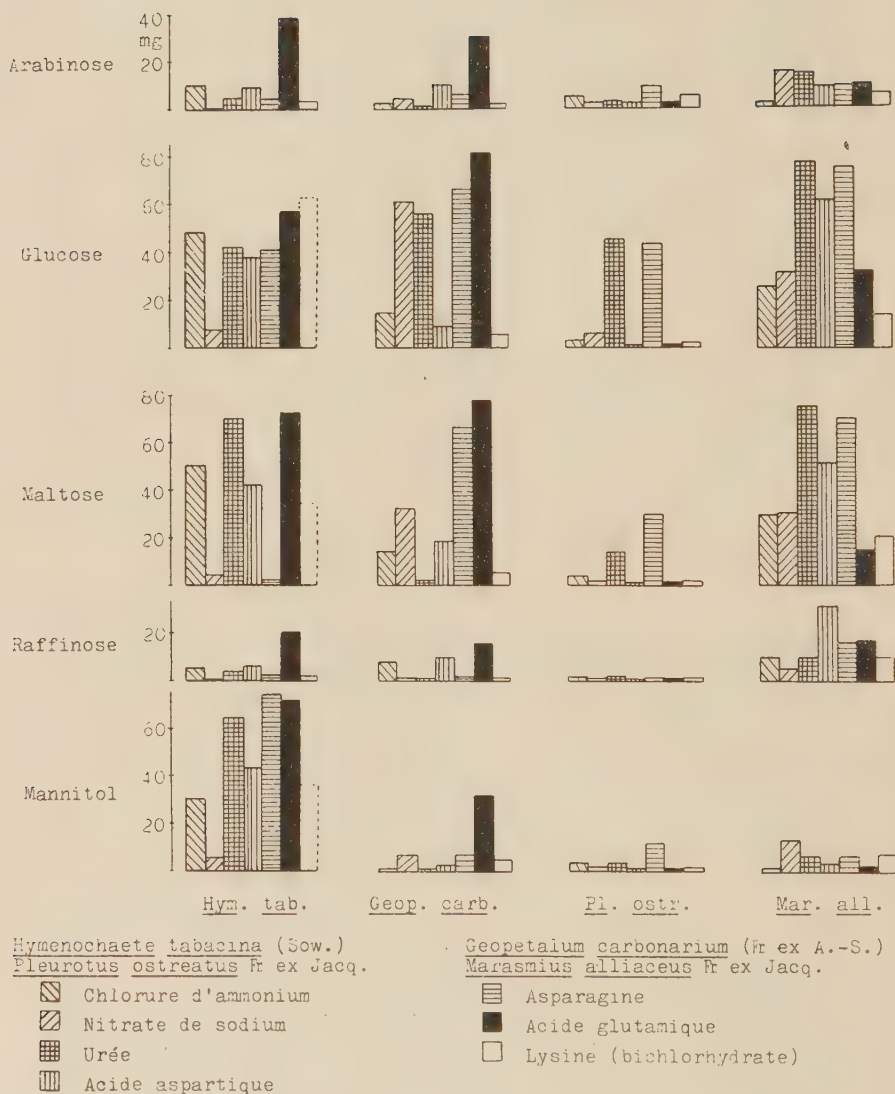


FIG. 6. — Influence de la nature de la source carbonée sur la croissance du mycélium de 4 Homobasidiés en présence de diverses substances azotées. (Poids secs des mycéliums obtenus en culture).

Cette figure 6 fait également ressortir les qualités de *Marasmius alliaceus* qui s'accommode bien du glucose et du maltose quelle que soit la nature de l'aliment azoté, tandis que *Pleurotus ostreatus* est beaucoup plus exigeant, et, en présence de glucose ou de maltose, réclame soit de l'urée, soit de l'asparagine.

Si la nature de l'aliment carboné a une grande importance dans l'utilisation des diverses substances azotées, l'étude de l'association source carbonée-source azotée s'avère plus intéressante que celle de ses deux composants séparés.

La figure 7, p. 295, permet de déterminer les associations les plus appréciées par les champignons ou, au contraire, les moins recommandables.

1) Examinons, par exemple, le cas de *Geopetalum carbonarium*. Cette Agaricale atteint son maximum de croissance sur acide glutamique, quelle que soit la source de carbone, mais il est loin d'en être de même pour tous les dérivés azotés :

L'asparagine est très bien utilisée en présence de glucose (66,5 mg) ou de maltose (65,3 mg), très mal en présence d'arabinose (6,1 mg), de mannitol (7,2 mg) et surtout de raffinose (1,8 mg).

L'acide aspartique ne permet qu'un développement très partiel en présence de maltose (18,2 mg), tandis qu'arabinose (9,6 mg), glucose (9,3 mg), raffinose (9,9 mg) gênent la croissance du champignon et le mannitol l'inhibe assez sérieusement (3,4 mg).

Le chlorure d'ammonium ne donne que quelques faibles résultats en présence de glucose (15,0 mg) et de maltose (14,0 mg).

Le nitrate de sodium permet une forte croissance en présence de glucose (60,6 mg), plus faible en milieu maltosé (31,6 mg) et très réduite ailleurs.

L'urée n'est absolument pas utilisée en présence du maltose (1,8 mg) et des autres glucides sauf le glucose (57,1 mg).

Nous constatons aisément que, pour un constituant azoté déterminé, l'élément carboné permet de grandes variations dans l'utilisation du milieu.

2) Nous devons signaler, d'autre part, de curieux cas d'interaction aliment carboné-aliment azoté.

En effet, *Geopetalum carbonarium* assimile aussi bien le maltose que le glucose en présence de chlorure d'ammonium (14,0-15,0 mg), d'asparagine (65,3-66,5 mg) ou d'acide glutamique (77,6-82,5 mg). Or, si nous remplaçons le sel d'ammonium par du nitrate de sodium, nous n'obtenons,

sur maltose, qu'une croissance de 31,6 mg pour 60,6 mg sur milieu glucosé. En présence d'urée, la différence est encore beaucoup plus frappante : 1,8 mg sur maltose pour 57,1 sur glucose.

Des constatations semblables peuvent être effectuées sur les cultures d'*Hymenochæte tabacina* :

En présence de chlorure d'ammonium, le maltose est aussi bien apprécié que le glucose (49,9-48,1 mg), de même que sur milieu renfermant de l'acide aspartique (41,8-37,7 mg).

Si nous fournissons de l'urée à cette Aphyllophorale, le maltose se révèle supérieur au glucose (70,4-41,9 mg) et les résultats sont identiques sur milieu à l'acide glutamique (72,5-56,9 mg).

Au contraire, en présence d'asparagine, le maltose n'est pratiquement pas assimilé (4,4 mg) tandis que le glucose l'est normalement (41,0 mg).

Ces résultats nous montrent que deux glucides également utilisés en présence d'une source d'azote déterminée peuvent se comporter très différemment si l'on remplace celle-ci par un autre aliment azoté.

3) Cependant, en général, certaines associations azote-carbone se révèlent supérieures aux autres dans la préparation des milieux de culture. Établissons, pour chaque espèce étudiée, une classification de ces meilleures associations en indiquant, le poids moyen de mycélium sec récolté sur chacune d'elles.

Hymenochæte tabacina

Asparagine-mannitol	73,4
Acide glutamique-maltose	72,5
Acide glutamique-mannitol	70,9
Urée-maltose	70,4
Urée-mannitol	63,6
Acide glutamique-glucose	54,9
Chlorure NH ₄ -maltose	49,9
Chlorure NH ₄ -glucose	48,1
Acide aspartique-mannitol	43,0
Urée-glucose	41,9
Acide aspartique-maltose	41,8
Asparagine-glucose	41,0

Pleurotus ostreatus

Urée-glucose	45,8
Asparagine-glucose	43,7
Asparagine-maltose	30,3
Urée-maltose	14,4
Asparagine-mannitol	12,3

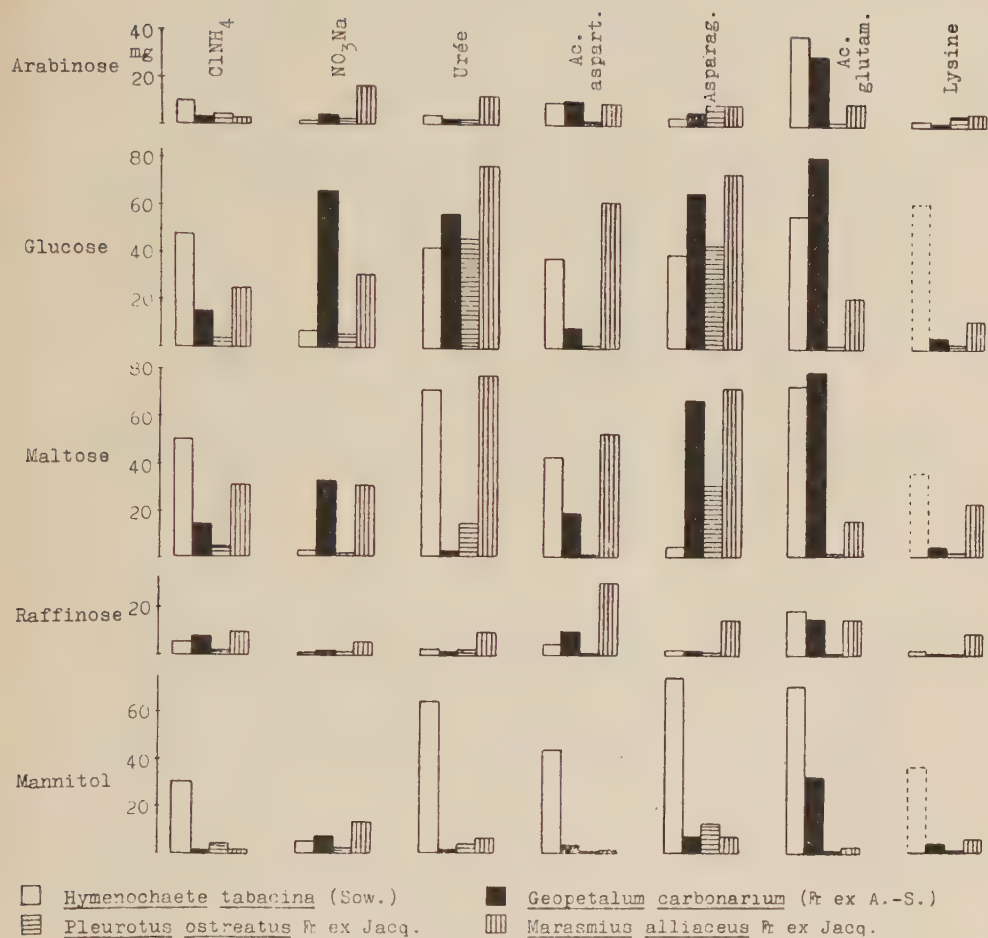


FIG. 7. — Valeur de l'association de diverses sources carbonées et azotées dans le développement du mycélium, suivant la nature des champignons. (Poids secs des mycéliums obtenus en culture).

Geopetalum carbonarium

Acide glutamique-glucose	82,5
Acide glutamique-maltose	77,6
Asparagine-glucose	66,5
Asparagine-maltose	65,3
Nitrate Na-glucose	60,6
Urée-glucose	57,1
Acide glutamique-mannitol	31,7
Nitrate Na-maltose	31,6
Nitrate Na-arabinose	29,9

Marasmius alliaceus

Urée-glucose	76,7
Urée-maltose	76,1
Asparagine-glucose	74,4
Asparagine-maltose	70,9
Acide aspartique-glucose	61,8
Acide aspartique-maltose	51,8
Nitrate Na-glucose	31,7
Acide glutamique-glucose	31,5
Acide aspartique-raffinose	31,3
Nitrate Na-maltose	30,1
Chlorure NH ₄ -maltose	29,6

Il ressort de cette classification — et les figures 5, p. 289 et 6, p. 292, le mettent clairement en évidence — que, tout d'abord, certaines espèces sont très exigeantes dans la nature des mélanges d'aliments azotés et carbonés qu'on doit leur fournir pour les faire croître : tel est le cas de *Pleurotus ostreatus*. Au contraire, *Hymenochæte tabacina* et surtout *Marasmius alliaceus* s'accoutument de nombreuses associations.

D'autre part (cf. également figure 7, p. 295), les mélanges de glucose ou de maltose avec l'urée ou l'asparagine et, dans une certaine mesure, l'acide glutamique favorisent la formation du mycélium de la plupart des espèces.

Quoiqu'il en soit, il est impossible de présenter la composition d'un milieu de culture idéal répondant aux exigences de tous les champignons.

CHAPITRE V

Importance de la vitamine B₁ (thiamine) et des deux constituants (pyrimidine et thiazole) dans la croissance du mycélium

A. — HISTORIQUE

Depuis une quinzaine d'années de très nombreux travaux ont mis en évidence le rôle prépondérant de la vitamine B₁ dans la croissance des végétaux et, en particulier, des champignons. Une excellente mise au point des exigences de ces derniers a été publiée par ROBBINS et KAVANAGH, en 1942.

W. H. SCHOPFER dont les travaux sur la vitamine B₁ se rapportent à tous les aspects du problème de la thiamine lui consacre une grande partie de son très important ouvrage « Plants and Vitamins » où l'on peut puiser une multitude de précieux renseignements.

STEINBERG, en 1950, signale, à ce sujet, les principales et les plus récentes publications sans émettre la prétention de les citer toutes.

Il est frappant de constater, dans ces mises au point, que les besoins des « Champignons supérieurs » occupent une place très restreinte par rapport à ceux des autres êtres vivants. Généralement, les Ascomycètes et surtout les Basidiomycètes supérieurs étudiés sont limités à des groupes plus

ou moins restreints tels que : Polypores destructeurs de bois, champignons participant à la constitution des mycorhizes ou décomposant la cellulose et la lignine, diverses espèces d'un même genre, etc...

C'est ainsi que, en 1938, ROBBINS et KAVANAGH remarquent l'exigence de *Schizophyllum commune* pour la vitamine B₁.

La même année NOECKER étudie 4 espèces de destructeurs de bois dont 3 (*Polyporus Spragnei*, *Stereum frustulosum*, *Fomes igniarius*) se révèlent avoir besoin de thiamine pour se développer sur un milieu synthétique minéral.

Mais les principales recherches sur les champignons supérieurs sont l'œuvre de l'Ecole suédoise d'Uppsala :

En 1938, N. FRIES publie un important travail consacré à la biologie de 23 espèces de champignons dont 7 Polypores. Il classe ceux-ci en plusieurs groupes :

1° *Polyporus adustus*, *P. abietinus*, *P. annosus*, *P. benzoinus* et *Trametes serialis* ont un besoin absolu de vitamine B₁.

2° Pour *Lenzites sepiaria*, la thiamine n'est pas indispensable mais augmente fortement le développement du mycélium.

3° Quant à *Dædalea unicolor*, ses exigences sont moins nettes et variables suivant les conditions : Sans vitamine B₁, aucune croissance n'est possible ; avec une petite quantité de thiamine FRIES obtient un léger développement ; avec une quantité suboptimale, le champignon continue à croître indépendamment de la quantité de la vitamine ajoutée.

Les besoins des champignons mycorrhiziques ont fait l'objet de nombreuses recherches de MELIN (1953) et de son Ecole suédoise.

Une quinzaine d'espèces dont *Clitopilus Prunulus* (Scop.) Fr., *Boletus luteus* (L.) Fr., *Lactarius deliciosus* (L.) ont été étudiées par MELIN et LINDBERG en 1939, MELIN et NYMAN en 1940, MELIN et NORKRANS en 1942. Toutes ces espèces sont hétérotrophes vis-à-vis de la thiamine, mais la plupart n'en ont qu'un besoin partiel. Cependant, cette hétérotrophie partielle varie fortement avec les diverses espèces et même avec différentes souches de la même espèce (MELIN et NYMAN, 1941). De plus, certaines conditions de culture (composition du milieu, apport d'oxygène) influencent les besoins des champignons des mycorhizes (MIKOLA, 1948).

D'après ROBBINS et MA, en 1942, 10 espèces de *Ceratomyces* ont besoin, au moins partiellement, de thiamine.

N. FRIES, en 1943 (b), étudiant ces mêmes champignons (sous le nom d'*Ophiostoma*) signale qu'*Ophiostoma piceæ*.

O. stenoceras, *O. cœruleum*, *O. quercus*, *O. pini* et *O. multiannulatum* ont besoin de vitamine B₁.

Selon L. FRIES, en 1945, 8 Coprins sont hétérotrophes vis-à-vis de la thiamine, mais la pyrimidine suffit généralement et peut remplacer la vitamine elle-même.

En 1946 (a), LINDEBERG recherche les exigences de 34 espèces (groupées en 13 genres) d'Homobasidiomycètes se développant sur les feuilles mortes et décomposant la lignine et la cellulose (*Clavaria*, *Clitocybe*, *Cortinellus*, *Collybia*, *Flammula*, *Hydnum*, *Hypholoma*, *Lepiota*, *Mycena*, *Panus*, *Pholiota*, *Stropharia*, *Tubaria*). Seuls, *Clitocybe geotropa* et *Hypholoma fasciculare* peuvent croître légèrement en l'absence de thiamine. Toutes les autres espèces se révèlent hétérotrophes vis-à-vis de cette vitamine.

D'après N. FRIES, en 1950, sur 4 Ascomycètes et 21 Basidiomycètes, seuls *Spalhularia flavida*, *Lenzites abietina* et *Panæolus campanulatus* se développent un peu en l'absence de thiamine.

Certains champignons ne peuvent croître qu'en présence d'un mélange de vitamine B₁ et de biotine, chacune de ces deux substances étant inactive utilisée seule. Tel est le cas de *Marasmius androsaceus* (LINDEBERG, 1939, 1941, 1944), de *Psalliota hortensis* (TRESCHOW, 1944) et de *Collybia dryophila* [LINDEBERG, 1946 (b)].

La molécule entière de vitamine B₁ n'est pas toujours indispensable à la croissance du mycélium.

Selon SCHOPFER et BLUMER, en 1940 (a), *Schizophyllum commune* n'exige que la présence de pyrimidine et peut synthétiser la thiamine à partir de ce constituant.

Ces mêmes auteurs, en 1940 (b), signalent que *Polyporus versicolor*, à défaut de thiamine, se contente d'un mélange de pyrimidine et de thiazole, mais aucun des deux constituants, mis seul à la disposition du champignon, ne peut remplacer la vitamine elle-même. Quant à *Hypholoma fasciculare*, il requiert la présence de vitamine B₁ ou plus simplement celle de ses deux moitiés. Les mêmes constatations sont effectuées par ROBBINS et MA, en 1943, sur *Polyporus versicolor* et sur des *Ceratostomella*.

D'après N. FRIES, en 1943 (b), 5. *Ophiostoma* : *O. cœruleum*, *O. piceæ*, *O. pini*, *O. quercus* et *O. stenoceras* sont capables de synthétiser le nouveau thiazole : seul *O. multiannulatum* réclame la présence d'un mélange de pyrimidine et de thiazole.

Enfin, selon LINDEBERG, en 1944, 13 espèces de Marasmes étudiées sont hétérotrophes vis-à-vis de la thiamine. « Avec *Marasmius alliaceus*, *M. androsaceus*, *M. foetidus*, *M. perfor-*

rans, *M. peronatus*, *M. putillus*, *M. ramealis*, *M. rotula* et *M. scorodonius*, la thiamine peut être remplacée par des quantités équivalentes de pyrimidine et de thiazole ; avec *M. fulvobulbillosus* par de la pyrimidine seulement. *M. chordalis* et *M. epiphyllus*, de même que *Marasmius graminum*, peuvent assimiler une solution nutritive synthétique où la pyrimidine est seule présente ; mais leur croissance est alors plus lente que si la solution renfermait des quantités correspondantes de thiamine ou du mélange de pyrimidine et de thiazole ».

B. — RECHERCHES PERSONNELLES

Nous avons jugé intéressant de chercher à obtenir une vue d'ensemble sur les besoins en vitamine B₁ et en ses constituants, d'un nombre relativement important d'Homobasidiomycètes appartenant à des genres et espèces très variés et se développant, dans la nature, sur des substrats très divers.

1. Techniques et Méthodes

a) Composition et préparation des milieux de culture.

Nous cultivons les mycéliums à expérimenter sur des milieux liquides contenus dans des erlenmeyers, cette méthode nous permettant d'obtenir des résultats pondéraux.

Nous préparons 5 séries de milieux ne différant les uns des autres que par la nature des facteurs de croissance introduits.

Le milieu de base a la composition suivante :

Glucose purissime (dépourvu de thiamine)	10	g
Tartrate neutre NH ₄	5	g
PO ₄ H ₂ K	0,5	g
SO ₄ Mg, 7H ₂ O	0,5	g
Cl ₃ Fe (sol. à 1 %)	X	gouttes
SO ₄ Mn, H ₂ O (sol. à 0,57 %)	1,5	cm ³
SO ₄ Zn, 7H ₂ O (sol. à 0,29 %)	1,5	cm ³
Cl ₂ Ca, 6H ₂ O (sol. à 2 %)	5	cm ³
Eau bidistillée o.s.p.	950	cm ³

Ce milieu de base est réparti à la dose de 19 cm³ par erlenmeyer de 100 cm³ et le lot est divisé en 5 séries égales.

La première série (T) sert de témoin et ne reçoit qu'un cm^3 d'eau bidistillée.

La seconde série (P) reçoit, par fiole, en plus du milieu de base, 1 cm^3 d'eau bidistillée contenant 0,626 γ de dichlorhydrate de méthyl-2-amino-4-aminométhyl-5-pyrimidine — que nous appellerons, pour simplifier « pyrimidine ».

La troisième série (Th) renferme, par fiole également, 0,425 γ de 4-méthyl-5-(β -hydroxyéthyle)-thiazole — produit que nous désignerons simplement par « thiazole » — sous forme de 1 cm^3 de solution.

(Les doses de 0,626 γ de pyrimidine et de 0,425 γ de thiazole représentent sensiblement les proportions de ces deux produits dans la constitution de 1 γ de thiamine).

La quatrième série (P + Th) renferme 0,626 γ de pyrimidine + 0,425 γ de thiazole substitués sous forme de 1 cm^3 de solution dans l'eau bidistillée.

Enfin, la dernière série (B) reçoit 1 γ de vitamine B₁ par erlenmeyer.

b) Stérilisation des milieux de culture.

Les milieux T, P, Th et P + Th sont stérilisés normalement à l'autoclave à 115° pendant 20 minutes. Quant au milieu B, il est stérilisé d'une façon particulière afin d'éviter l'altération de la thiamine par la chaleur.

Stérilisation de la thiamine :

La vitamine B₁ n'est pas absolument thermostable et, à haute température, elle est plus ou moins fortement dégradée suivant le pH du liquide dans lequel elle est en solution.

D'après les travaux de LEVINE, en 1935, la thiamine totalement détruite par un chauffage de 8 heures à 120°, est plus stable à un pH bas qu'à un pH élevé.

C'est ainsi qu'à pH = 5,4, après 1 heure de chauffage à 100°, l'activité de la vitamine diminue de 10 % et à pH = 7,9 de 30 à 40 %.

* Selon SCHOPFER et JUNG, en 1937, la thiamine, après un autoclavage prolongé (plusieurs heures à 130°), a perdu toute activité sur l'animal mais agit encore nettement sur *Phycomyces blakesleeanus*. En effet, ce champignon, de même que de nombreux Homobasidiés, utilise aussi bien que la vitamine elle-même les deux produits de son hydrolyse (pyrimidine et thiazole). Il en résulte qu'on peut parfaitement, dans la majorité des cas, stériliser à l'autoclave les milieux renfermant de la thiamine, d'autant plus que le pH de ceux-ci gravite autour de 5,5.

Il en est tout autrement dans les expériences que nous allons entreprendre, puisque nous nous proposons de savoir si nos souches de champignons exigent la présence de vitamine B₁, ou, à défaut, de ses deux constituants, ou même de l'un d'eux. Dans ces conditions, il est absolument indispensable de soustraire la thiamine de nos milieux B à l'action de la chaleur.

2) Méthodes de stérilisation étudiées :

Il nous reste le choix entre deux méthodes de stérilisation :

— la filtration d'une solution à travers une bougie de porcelaine ;

— la stérilisation chimique.

Nous préparons tout d'abord une solution renfermant 1 γ de thiamine par cm³ et nous la filtrons sur une bougie de porcelaine 5L3 (solution n° 1).

Nous pesons ensuite très exactement une petite quantité de thiamine et nous la déposons dans un flacon stérile bouché à l'émeri et à large ouverture. Un mélange à parties égales d'éther et de chloroforme est alors introduit dans le flacon. Après 24 heures de contact, le liquide est éliminé par évaporation à froid, sous vide, de façon à n'entraîner aucune particule de vitamine. De l'eau bidistillée stérile permet de préparer une solution de thiamine dépourvue de tout germe vivant et renfermant, après dilution convenable, 1 γ de vitamine B₁ par cm³ (solution n° 2).

Nous divisons en 2 séries égales des erlenmeyers de 100 cm³ renfermant chacun 19 cm³ de milieu de base (cf. p. 300) : la série I reçoit 1 cm³ de solution n° 1 (filtrée à la bougie) la série II reçoit 1 cm³ de solution n° 2 (stérilisée chimiquement).

Les fioles des deux séries sontensemencées à l'aide de fragments de mycéliums en pleine croissance et soigneusement lavés à l'eau bidistillée stérile, suivant la méthode exposée précédemment (cf. p. 239).

Au bout d'un nombre de jours variable d'une espèce à l'autre, et après développement convenable des mycéliums, ceux-ci sont prélevés, lavés, desséchés et pesés selon la méthode habituelle (cf. p. 260).

3) Choix et origine des souches utilisées :

Cette expérience sur la stérilisation de la thiamine est réalisée à l'aide de 12 espèces diverses :

J. BODIN nous a remis les souches de 2 Corticiés : *Hymenochaete rubiginosa* (Dicks.) et *Grandinia Brinkmanni* (Bres.), souche n° 276, type A (bipolaire) de J. BODIN (1954).

Les 3 Polyporales : *Trametes hispida* (Bagl.), *Phellinus fulvus* (Scop.) et *Xanthochrous obliquus* (Fr. ex Pers.) proviennent du Centraalbureau voor Schimmelcultures de Baarn (Hollande).

La culture de *Schizophyllum commune* Fr. est due à l'obligeance de Mme P. TERRA.

Quant aux autres souches, elles proviennent de nos cultures personnelles et nous les présentons dans le tableau 20. ci-dessous.

TABLEAU 20

Origine des souches, provenant de nos récoltes personnelles, utilisées dans les expériences sur la stérilisation de la thiamine.

1	2	3	4	5
103	<i>Mycena pura</i> Fr. ex Pers., var. <i>rosea</i> Schum .	4/9/50	Samoëns	H
247	<i>Mycena haematopus</i> Fr. ex Pers.	3/9/52	id.	Hag
365	<i>Hypholoma fasciculare</i> Fr. ex Huds.	23/11/51	Tarare	id.
55	<i>Flammula alnicola</i> Fr.	9/10/50	Pramenoux	V
162	<i>Agrocybe dura</i> (Fr. ex Bolt.)	22/5/51	Rég. Lyon.	Hag
1	<i>Anthurus aseroiformis</i> Mac Alpine	18/9/50	Samoëns	id.

1 : numéro de la souche ; 2 : nom de l'espèce ; 3 : date d'obtention de la souche ; 4 : lieu de récolte du carpophore initial ; 5 : milieu de bouturage (voir conventions p. 12 et suiv.).

Toutes ces souches ont été conservées sur milieu à la carotte.

4) Résultats expérimentaux :

Ils sont présentés dans le tableau 21, p. 304.

Ces résultats sont suffisamment probants et mettent en évidence la forte adsorption de la vitamine B₁ par le filtre de porcelaine, confirmant ainsi les constatations de N. FRIES (1938), sur « *Polyporus adustus* ».

Il ne saurait donc être question de stériliser la thiamine par filtration de sa solution à la bougie ; aussi avons-nous adopté, malgré le très important surcroît de travail donné, la méthode de stérilisation chimique par un mélange d'éther et de chloroforme. Ce procédé nous a d'ailleurs donné toute satisfaction au cours de nos expériences.

Dans ces conditions, la préparation de nos milieux de culture B est effectuée de la façon suivante :

Aux 19 cm³ de milieu de base contenus dans chaque erlenmeyer et préalablement autoclavés, nous ajoutons aseptiquement 1 γ de thiamine sous forme de 1 cm³ de solution stérile dans de l'eau bidistillée (1 cm³ de solution = 1 γ de vitamine B₁).

TABLEAU 21

Croissance de divers Homobasidiés sur milieux renfermant de la thiamine stérilisée par filtration à la bougie 5L3 (série 1), chimiquement (série 2).

NOM DES ESPÈCES	Temps de culture	Poids sec de mycélium	
		Série n° 1	Série n° 2
<i>Hymenochaete rubiginosa</i>	50	11,0	41,2
<i>Grandinia Brinkmanni</i>	55	9,7	28,4
<i>Trametes hispida</i>	55	6,8	41,4
<i>Phellinus fulvus</i>	58	7,9	36,0
<i>Xanthochrous obliquus</i>	58	9,4	20,7
<i>Schizophyllum commune</i>	55	2,1	37,0
<i>Mycena pura</i> , var. <i>rosea</i>	58	0,2	18,5
— <i>haematopus</i>	60	5,2	30,8
<i>Hypholoma fasciculare</i>	58	3,9	41,7
<i>Flammula alnicola</i>	50	7,2	23,3
<i>Agrocybe dura</i>	55	7,7	14,5
<i>Anthurus aseroiformis</i>	60	4,7	47,2

(Les temps de culture sont indiqués en jours et les poids secs de mycélium, représentant la moyenne des 4 erlenmeyers, en mg).

Le pH des différentes solutions stériles T, P, Th, P + Th et B est trouvé égal à 5,6 (Potentiomètre électrique Prolabo ; méthode à la quinhydrone).

Fermeture des erlenmeyers.

Dans toutes nos expériences décrites précédemment, les tubes ou les fioles étaient bouchés à l'aide d'un tampon de coton cardé suffisamment serré pour éviter la pénétration de germes contaminateurs. Or, W. H. SCHOPFER a découvert la présence, dans cette forme de coton, de quantités appréciables de vitamine B₁ et de biotine ; aussi, n'utilise-t-il, dans ses expériences, que du coton hydrophile dépourvu de ces facteurs de croissance. Nous avons donc, sur son conseil, bouché nos erlenmeyers à l'aide de tampons de coton hydrophile afin d'éviter l'introduction de thiamine dans nos liquides de culture.

Nous vérifions d'ailleurs l'absence de vitamine B₁ dans nos milieux témoins (T) à l'aide du test-*Phycomyces* de W. H. SCHOPFER (1937) : nous n'avons jamais observé de croissance appréciable de mycélium après la germination des spores de *Phycomyces blakesleanus*.

Nous avons, il est vrai, pris la précaution de choisir les constituants de nos milieux parmi les produits les plus purs que nous ayons pu nous procurer. Nous avons déjà eu l'occasion de signaler l'origine de la plupart de ces composants (cf. p. 20).

Les produits suivants nous ont été obligeamment remis par Monsieur le Professeur Dr W. H. SCHOPFER :

Glucose purissime dépourvu de vitamine B₁ (origine suisse).

Dichlorhydrate de méthyl-2-amino-4-aminométhyl-5-pyrimidine et 4-méthyl-5-(β -hydroxyéthyle)-thiazole préparés par les Etablissements HOFFMANN-LA ROCHE de Bâle (Suisse).

c) *Ensemencement des milieux de culture.*

Il est effectué à l'aide de fragments de mycélium suivant la méthode habituelle (cf. p. 239). Il importe d'utiliser des boutures aussi petites que possible (1 mm² de surface) afin de ne pas introduire dans le milieu expérimenté de quantité appréciable de thiamine qui pourrait être en réserve dans le mycélium.

Pour la même raison, les fragments doivent être très abondamment et très soigneusement lavés à l'aide d'eau bidistillée stérile.

Il ne semble pas que cette technique permette l'introduction de vitamine B₁ dans les milieux synthétiques car, nous le verrons plus tard, il est souvent possible, en l'absence de thiamine, de ne constater aucune croissance appréciable du mycélium.

d) *Récolte des mycéliums.*

Nous utilisons la technique déjà décrite à propos de nos expériences quantitatives sur l'utilisation des glucides et des polyols (cf. p. 260).

2. Matériel d'étude

a) Choix des espèces.

Nos essais ont porté sur 50 espèces d'Homobasidiomycètes que nous avons choisies très variées dans leurs exigences écologiques et très diverses du point de vue systématique. Toutefois, afin d'obtenir des croissances appréciables, nous avons été obligé de n'étudier que des souches se développant de façon satisfaisante sur les milieux liquides dont la composition est indiquée précédemment.

b) Origine des souches.

La plupart des Aphyllophorales lignicoles proviennent du Centraalbureau voor Schimmelcultures de Baarn. Ce sont :

Leptoporus adustus (Willd.), *Coriolus hirsutus* (Wulf.), *C. abietinus* (Fr. ex Dicks.), *Trametes hispida* Bagl., *Phellinus fulvus* (Scop.), *P. torulosus* (Pers.), *P. isabellinus* (Fr.), *Xanthochrous abietis* (Karst.) et *X. obliquus* (Fr. ex Pers.).

Quelques autres souches d'Aphyllophorales lignicoles nous ont été remises par J. BOLDIN :

Corticium flavescens (Bon.), *Hymenochaete tabacina* (Sow.), *H. rubiginosa* (Dicks.) et *Grandinia Brinkmanni* (Bres.).

Les cultures suivantes sont dues à l'obligeance de M. le Professeur R. KÜHNER :

Ce sont des Agaricales lignicoles : *Lentinellus ursinus* (Fr.), *Lentinus degener* Kalchbr., *Xeromphalina campanella* (Fr. ex Batsch) et *Clitopilus pinsitus* (Fr. ss. Romagn.)

une Agaricale se développant sur charbonnières : *Geopetalum carbonarium* (Fr. ex A.-S.).

et, enfin, une Agaricale folicole : *Mycena amicta* Fr.

La souche de *Schizophyllum commune* Fr. (Agaricale lignicole) a été isolée par Mme P. TERRA.

Toutes les autres espèces proviennent de nos cultures personnelles. Nous les présentons dans le tableau 22, p. 307. établi sur le même modèle que lors de nos expériences sur l'utilisation des glucides et polyols (cf. tableau 2, p. 240).

TABLEAU 22

Origine des souches, provenant de nos récoltes personnelles, utilisées dans la recherche des exigences de divers *Homobasidiés vis-à-vis de la thiamine et de ses constituants*.

1	2	3	4	5	6	7
157	<i>Favolus europaeus</i> Fr.	17/11/50	Rég. Lyon.	Hag	C.	lignicole
142	<i>Ungulina rosea</i> (A.-S.)	16/9/50	Samoëns	id.	GM	id.
352	<i>Boletus bovinus</i> Fr. ex L.	23/10/51	Larajasse	id.	id.	mycorhize
353	" <i>variegatus</i> Fr. ex Swartz.	2/11/51	Mens	id.	id.	id.
14	" <i>luteus</i> Fr. ex L.	10/10/50	Pramenoux	Tor	id.	id.
115	<i>Parulis involutus</i> Fr. ex Batsch	23/10/51	Larajasse	4	id.	humicole
163	<i>Lentinus tigrinus</i> Fr.	22/6/51	Rég. Lyon.	Hag	C	lignicole
153	<i>Marasmius alliaceus</i> Fr. ex Jacq.	3/9/50	Samoëns	id.	id.	sublignicole
355	<i>Collybia butyracea</i> Fr. ex Bul.	23/10/51	Larajasse	id.	id.	humicole
168	" <i>platyphylla</i> Fr. ex Pers.	21/10/50	Maillet	id.	GM	humil-lignicole
359	" <i>velutipes</i> Fr. ex Curt.	17/12/51	Rég. Lyon.	id.	C	lignicole
103	<i>Mycena pura</i> Fr. ex Pers., var. <i>rosea</i> (Schum.)	4/9/50	Samoëns	H	id.	foliicole
172	" <i>niveipes</i> Murr.	28/6/52	Rég. Lyon.	Hag	GM	lignicole
546	" <i>polygramma</i> Fr. ex Bul., ss. Lange	3/9/52	Samoëns	id.	C	id.
247	" <i>haematopus</i> Fr. ex Pers.	3/9/52	id.	id.	GM	id.
244	" <i>crocata</i> Fr. ex Schrad.	3/9/50	id.	id.	C	foliicole
205	<i>Clitocybe odora</i> Fr.	2/10/50	Mens	id.	id.	humicole
579	<i>Tricholoma pessundatum</i> Fr.	4/9/52	Samoëns	id.	GM	mycorhize
584	" <i>vaccinum</i> Fr. ex Pers.	4/9/52	id.	id.	id.	id.
24	<i>Clitopilus truncatus</i> (ss. Q.)	5/10/50	Rég. Lyon.	V	id.	humicole
282	<i>Riparites Tricholoma</i> (Fr. ex A.-S.)	23/11/51	Tararé	Hag	C	id.
257	<i>Gymnopilus spectabilis</i> (Fr.)	9/10/50	Rég. Lyon.	id.	id.	lignicole
256	<i>Pholiota mutabilis</i> Fr. ex Schaeff.	7/9/50	Samoëns	id.	id.	id.
55	<i>Flammula alnicola</i> Fr.	9/10/50	Pramenoux	V	id.	id.
215	" <i>lenta</i> Fr. ex Pers.	16/10/50	Hauteville	Hag	id	humil-lignicole
366	<i>Hypoholoma sublateritium</i> Fr. ex Schaeff.	2/11/51	Mens	id.	id.	lignicole
365	" <i>fasciculare</i> Fr. ex Huds.	23/11/51	Tararé	id.	id.	id.
308	<i>Agrocybe firma</i> (Peck)	9/9/50	Samoëns	id.	id.	humicole
126	<i>Psathyrella pennata</i> Fr.	13/10/50	Rég. Lyon.	id.	id.	sur charbon.
1	<i>Anthurus aseroiformis</i> Mac Alpine	18/9/50	Samoëns	id.	id.	praticole

3. Résultats expérimentaux

La croissance des champignons est évaluée par pesée de leur mycélium. Les valeurs que nous indiquons ci-après représentent la moyenne des poids secs des 4 expériences parallèles ; elles sont exprimées en mg par erlenmeyer.

Nous considérons comme négligeable le poids sec des fragments de bouture car celui-ci oscille autour de 1/10 de mg.

Les résultats sont présentés de la manière suivante : Nous avons délimité 4 groupes renfermant les espèces dont les exigences vis-à-vis de la thiamine et de ses constituants sont sensiblement voisines. A l'intérieur de ces groupes, évidemment artificiels, les champignons sont présentés suivant la classification systématique adoptée dans l'ensemble de notre travail (cf. p. 21).

1^{er} GROUPE :

Espèces exigeant la présence de thiamine.

Ce groupe ne renferme qu'un nombre restreint d'espèces se comportant comme *Phytophthora cinnamoni* (ROBBINS, 1938, SCHOPFER, 1940), c'est-à-dire exigeant la présence de la molécule entière de thiamine pour croître (tableau 23, ci-dessous).

TABLEAU 23

Espèces exigeant la présence de thiamine.

ESPÈCES	Temps de culture (en jours)	Poids sec de mycélium (en mg par erlenmeyer)				
		P	Th	P + Th	B	T
<i>Hymenochaete rubiginosa</i>	60	2,1	3,1	2,0	78,6	2,0
<i>Grandinia Brinkmanni</i>	59	3,6	0,8	1,6	26,8	4,6
<i>Boletus bovinus</i>	60	2,1	2,3	5,6	45,0	3,4
» <i>variegatus</i>	59	6,2	3,5	2,5	46,1	6,6
» <i>luteus</i>	56	1,2	1,9	1,0	53,4	2,3
<i>Lentinus degener</i>	55	6,5	8,4	7,8	22,6	9,0
<i>Clitocybe odora</i>	63	5,7	4,3	4,2	21,8	4,0

a) Examen des résultats pondéraux.

En examinant les poids secs de mycélium obtenus, nous constatons que toutes ces espèces présentent un écart considérable entre leur croissance en présence de thiamine et sur les autres milieux qui en sont dépourvus. Ces espèces se révè-

lent incapables de synthétiser la vitamine B₁ soit totalement (milieu T), soit à partir de la pyrimidine (milieu Th), du thiazole (milieu P) ou même à partir du mélange des deux constituants de cette vitamine.

Boletus variegatus et surtout *Lentinus degener* ont amorcé, il est vrai, un certain développement sur les milieux dépourvus de thiamine mais très réduit par rapport à la forte croissance sur le milieu B.

LINDEBERG (1946 a), étudiant les besoins de *Clitocybe odora*, avait obtenu une croissance beaucoup plus faible sur le milieu témoin (0,3 mg) alors que, dans nos expériences, celle-ci est notablement supérieure ; mais de très nombreux facteurs peuvent avoir influencé le développement de cette Agaricale : conditions d'expérience, mode de conservation du mycélium, exigences différentes des souches utilisées etc. ; nous pouvons d'ailleurs aussi noter qu'en présence de thiamine même, cet auteur a obtenu un développement du mycélium très inférieur au nôtre (7,3 mg au lieu de 21,8).

b) Aspect morphologique des cultures.

Avant même d'avoir recours à la pesée du mycélium, l'aspect des cultures nous permettait déjà de déterminer avec exactitude les exigences de ces champignons :

Hymenochæte rubiginosa :

Sur milieu B, un abondant coton brun-rouge occupe toute la fiole, tandis que dans les autres erlenmeyers, on n'aperçoit qu'un petit disque jaunâtre à centre brun, de quelques mm de diamètre seulement.

Ce mycélium est très facile à laver et à dessécher par suite de sa consistance.

Grandinia Brinkmanni :

En présence de vitamine B₁ seulement, le mycélium se présente comme un disque jaunâtre et hyalin se développant en surface sous forme de voile épais.

Boletus bovinus, *B. variegatus*, *B. luteus* :

Les cultures des trois Bolets sont en tous points semblables entre elles. Sur le milieu B seulement, le mycélium forme un abondant coton chamois clair (*B. bovinus*) ou beige (*B. variegatus* et *B. luteus*) s'accrochant aux parois des erlenmeyers ; sur les autres milieux, il forme de simples disques blanchâtres très minces (voile léger) à marge irrégulière et teintés de brun clair en leur centre (chez *B. luteus*, une ligne brun foncé entoure la partie colorée centrale).

Lentinus degener :

La présence de vitamine B₁ permet le développement d'un disque mycélien brun orangé recouvrant la moitié de la surface du liquide nutritif. Sur les autres milieux, le mycélium se réduit à un tout petit disque blanchâtre.

Clitocybe odora :

Son mycélium, sur thiamine seulement, se présente sous forme d'une masse granuleuse, hyaline, surmontée d'un duvet blanc.

c) *Variété des espèces constituant ce groupe* :

Les espèces de ce premier groupe sont très différentes les unes des autres du point de vue systématique et très variées quant à leur habitat.

Nous y rencontrons :

des Aphyllophorales lignicoles : *Hymenochæte rubiginosa*,
Grandinia Brinkmanni, .

des Agaricales

mycorrhiziques : *Boletus bovinus*, *B. variegatus*, *B. luteus*,

foliicoles : *Clitocybe odora*

et lignicoles : *Lentinus degener*.

Il est toutefois curieux et intéressant de remarquer que les trois espèces de Bolets étudiées ont les mêmes exigences vis-à-vis de la thiamine ; elles appartiennent, il est vrai, au même sous-genre *Ixocomus* QuéL.

2° GROUPE :

Espèces exigeant, à défaut de thiamine,
la présence d'un mélange de pyrimidine et de thiazole.

Encore plus réduit que le précédent, ce groupe ne comprend que quelques rares espèces dont le développement ne peut s'effectuer qu'en présence de thiamine ou, à défaut, d'un mélange de pyrimidine et de thiazole substitués (tableau 24, p. 311).

Ces champignons se comportent donc comme *Phycomyces blakesleeanus* dont les besoins en vitamine B₁ ont été mis en évidence, en 1931, par W. H. SCHOPFER. Cet auteur a d'ailleurs effectué des travaux extrêmement nombreux sur la biologie de ce Zygomycète [cf. « Plants and Vitamins »

(1949)] qui lui ont permis, en 1935, de mettre au point le dosage de la thiamine (ou du mélange de ses constituants) au moyen du test-*Phycomyces* (1935), (SCHOPFER et JUNG, 1937).

TABLEAU 24

*Espèces exigeant, à défaut de thiamine,
la présence d'un mélange de pyrimidine et de thiazole.*

ESPÈCES	Temps de culture (en jours)	Poids sec de mycélium (en mg par erlenmeyer)				
		P	Th	P + Th	B	T
<i>Favolus europæus</i>	65	0,2	0,6	12,5	18,5	0,3
<i>Hypholoma fasciculare</i>	62	0,3	0,7	16,5	18,0	1,3
<i>Anthurus aseroiformis</i>	65	0,2	1,6	32,9	27,2	0,9

a) *Examen des résultats pondéraux.*

Nous remarquons, en examinant les poids secs présentés dans le tableau 24 ci-dessus, que la croissance au sein des milieux P, Th et T est pratiquement nulle. Au contraire, surtout dans le cas d'*Anthurus aseroiformis*, les milieux P + Th et B sont favorables au développement des mycéliums.

Le rendement de croissance est très voisin, qu'on donne à ces champignons de la thiamine ou un mélange de ses deux constituants. Notons cependant un meilleur développement de *Favolus europæus* en présence de la vitamine elle-même.

Dans ses expériences sur la biologie des champignons décomposant la lignine et la cellulose, LINDBERG (1946 a) a étudié une souche suédoise d'*Hypholoma fasciculare* : celle-ci produisait une certaine quantité de mycélium sur le milieu témoin ; au contraire, la souche que nous expérimentons nous-même se montre incapable de croître en l'absence de vitamine B₁. D'ailleurs, SCHOPFER et BLUMER, en 1940 (a), avaient déjà obtenu les mêmes résultats.

b) *Aspect morphologique des cultures.*

Favolus europæus :

Le mycélium de cette espèce, très facile à recueillir sur filtre et à laver, forme un coton blanc pur sur P + Th et B, tandis que les autres fioles ne renferment que de petites masses hyalines.

Hypholoma fasciculare :

Sur les deux mêmes milieux, nous observons un mycélium formé d'une masse immergée, granuleuse, légèrement jaunâ-

tre et surmontée de mèches aériennes blanches figurant des arborescences.

Anthurus aseroiformis :

Il apparaît sur P + Th et B un disque d'aspect granuleux sur la marge et recouvert d'un duvet blanc.

c) *Variété des espèces constituant ce groupe.*

De même que le précédent, ce deuxième groupe, certes très réduit, est également composé d'espèces très différentes les unes des autres. Nous y rencontrons :

une Aphyllophorale lignicole : *Favolus europæus*,

une Agaricale lignicole : *Hypholoma fasciculare*,

un Gastéromycète praticole : *Anthurus aseroiformis*.

3^e GROUPE :

*Espèces capables de se développer
en présence de pyrimidine seule.*

Ce groupe est très important par le nombre des espèces qui le constituent et qui sont douées des mêmes exigences que *Rhodotorula rubra* (SCHOPFER, 1937).

La plupart des champignons se développent avec à peu près la même vigueur sur les milieux P, P + Th et B. Par contre, les liquides nutritifs Th et T ne permettent généralement pas une croissance importante par rapport aux autres milieux (tableau 25, p. 313).

a) *Examen des résultats pondéraux.*

En consultant le tableau 25, p. 313, nous constatons que la croissance du mycélium d'une même espèce est sensiblement identique sur les trois milieux P, P + Th et B, alors qu'en l'absence du noyau pyrimidique (Th et T), le développement est extrêmement réduit sinon pratiquement nul. Ces souches de champignons ne sont donc nullement affectées par l'absence de thiazole dans le milieu de culture alors qu'elles ne peuvent croître sans apport de pyrimidine. La vitamine B₁ elle-même ou le mélange pyrimidine + thiazole ne se présentent pas comme de meilleurs facteurs de croissance que la pyrimidine seule.

Remarquons cependant un moins bon développement de *Collybia butyracea* sur milieu P que sur B et surtout P + Th, avec les réserves qu'impose la formation d'un mycélium plus ou moins mucilagineux dans ses parties immergées (voir plus loin).

TABLEAU 25

Espèces capables de se développer en présence de pyrimidine seule.

ESPÈCES	Temps de culture (en jours)	Poids sec de mycélium (en mg par erlenmeyer)				
		P	Th	P + Th	B	T
<i>Hymenochaete tabacina</i>	55	41,7	6,0	35,9	38,7	6,4
<i>Leptoporus adustus</i>	96	9,8	2,1	14,8	11,4	1,4
<i>Coriolus hirsutus</i>	70	39,5	7,7	45,4	52,7	9,6
<i>Trametes hispida</i>	68	51,1	8,2	50,0	55,0	2,6
<i>Ungulina rosea</i>	62	48,6	2,3	46,4	49,1	1,0
<i>Phellinus fulvus</i>	89	30,6	3,5	36,0	38,2	4,8
» <i>torulosus</i>	22	34,7	2,8	42,9	40,4	2,7
» <i>isabellinus</i>	65	23,4	4,5	22,8	36,7	6,0
<i>Xanthochrous abietis</i>	51	44,8	3,7	41,5	40,5	5,4
» <i>obliquus</i>	96	17,8	3,7	20,7	19,8	1,7
<i>Paxillus involutus</i>	61	51,1	7,0	49,5	45,5	0,2
<i>Schizophyllum commune</i>	64	32,5	1,4	32,6	29,2	2,4
<i>Lentinellus ursinus</i>	59	40,8	4,3	31,7	35,0	5,1
<i>Geopetalum carbonarium</i>	65	18,2	1,6	18,8	16,5	0,8
<i>Lentinus tigrinus</i>	60	16,0	2,5	14,4	18,4	1,2
<i>Xeromphalina campanella</i>	62	30,3	6,2	34,9	33,3	6,2
<i>Collybia butyracea</i>	66	31,6	9,8	71,1	52,8	7,0
» <i>platyphylla</i>	65	33,3	4,0	33,6	37,7	3,3
» <i>velutipes</i>	60	86,5	4,3	80,4	69,5	7,0
<i>Mycena amicta</i>	67	18,4	2,7	18,9	15,0	2,2
» <i>pura</i> var. <i>rosea</i>	63	22,5	2,0	23,2	25,4	3,9
» <i>polygramma</i>	65	20,0	6,3	15,4	16,2	6,1
» <i>haematopus</i>	82	16,2	5,8	17,7	18,2	6,3
» <i>crocata</i>	67	26,8	8,8	34,6	26,1	8,7
<i>Tricholoma pessundatum</i>	68	28,6	5,9	26,7	40,7	5,8
» <i>raccinum</i>	65	30,0	5,9	30,5	24,5	5,3
<i>Clitopilus truncatus</i>	63	30,4	2,6	28,2	33,7	2,3
» <i>pinsitus</i>	67	69,8	16,2	62,4	68,0	9,3
<i>Ripartites Tricholoma</i>	68	33,5	5,3	29,6	33,3	6,1
<i>Gymnopilus spectabilis</i>	60	43,2	4,8	41,3	44,5	3,4
<i>Pholiota mutabilis</i>	52	23,7	6,2	21,9	24,5	4,6
<i>Flammula alnicola</i>	96	52,0	7,8	54,5	44,1	6,0
» <i>lenta</i>	61	35,3	3,1	30,7	36,5	2,7
<i>Hypholoma sublateritium</i>	66	14,1	4,5	18,6	29,2	6,4
<i>Psathyrella pennata</i>	65	39,3	0,1	39,4	36,0	0,1

Nous constatons également quelquefois certaines différences de rendement entre les milieux P + Th et B (*Coriolus hirsutus*, *Phellinus isabellinus*, *Collybia butyracea*, *C. velutipes*, *Mycena crocata*, *Tricholoma pessundatum*, *Flammula alnicola*) mais ce sont des écarts faibles par rapport à ceux observés entre les milieux renfermant de la pyrimidine et les autres.

Quant aux valeurs des poids secs obtenus sur le témoin et sur Th, elles sont extrêmement réduites, en général. C'est ainsi que *Leptoporus adustus*, *Ungulina rosea*, *Schizophyllum*

commune, *Geopetalum carbonarium*, *Lentinus tigrinus*, *Psathyrella pennata*, etc... semblent avoir absolument besoin de pyrimidine pour se développer.

D'autres espèces, au contraire, (*Hymenochæte tabacina*, *Coriolus hirsutus*, *Phellinus isabellinus*, *Xanthochrous abietis*, *Xeromphalina campanella*, *Collybia butyracea*, *Mycena polygramma*, *M. hæmatopus*, *M. crocata*, *Clitopilus pinsitus* et *Flammula alnicola*) semblent pouvoir croître très légèrement sans apport extérieur de pyrimidine, mais l'introduction de cette substance dans le milieu détermine, chez ces champignons, une augmentation massive de poids.

Nous retrouvons, après ROBBINS et KAVANAGH (1938), l'exigence de *Schizophyllum commune* pour la vitamine B₁ et, de même que SCHOPFER et BLUMER (1940 a), nous constatons que cette Agaricale lignicole peut se contenter de pyrimidine.

LINDBERG (1946 a) avait également déjà signalé l'hétérotrophie vis-à-vis de la vitamine B₁ de *Collybia butyracea*, *C. velutipes*, *Mycena polygramma* et *Pholiota mutabilis*.

b) Aspect morphologique des cultures.

Il ne saurait être question de décrire l'aspect du mycélium de ces 35 espèces. Nous nous bornerons à signaler les particularités que nous avons remarquées parmi les plus intéressantes.

Sur les milieux où ils se sont développés normalement, les mycéliums se présentent généralement sous forme d'une masse cotonneuse flottant sur le liquide nutritif. Cette masse fragile peut être diversement colorée : blanche chez *Coriolus hirsutus* et *Schizophyllum commune*, se teintant de roux plus ou moins foncé chez *Phellinus fulvus* et *P. torulosus* alors que, sur les autres milieux, nous n'observons aucune coloration des petits amas d'hyphes formés.

D'autres fois, le mycélium est représenté par un disque d'épaisseur variable et recouvert d'un feutrage blanc chez *Geopetalum carbonarium* et *Lentinus tigrinus*, beige chez *Trametes hispida* et *Collybia platyphylla*, roux chez *Tricholoma pessundatum* et *T. vaccinum*, bleu, enfin, chez *Mycena amicta*.

Notons que *Collybia velutipes* présente, sur les milieux renfermant le noyau de la pyrimidine, un coton blanc abondant et dense, tandis que, dans les fioles Th et surtout T, le mycélium, fort peu développé, est coloré en un superbe rose vif ; dans ces derniers erlenmeyers, le liquide de culture est caractérisé par une légère fluorescence verte devenant blanc jaunâtre par exposition au rayonnement d'une lampe de Wood.

Paxillus involutus forme une masse cotonneuse beige emettant des gouttelettes brun foncé et flottant sur le milieu nutritif fortement coloré en brun-rouge. Cet aspect n'est pas sans rappeler celui des cultures de Bolets et confirme le rapprochement systématique effectué entre ces deux genres doués, par ailleurs, de bien d'autres ressemblances.

Les ébauches de fructification et même les carpophores ne sont pas rares sur les milieux renfermant le noyau pyrimidique chez certaines espèces enclines à fructifier en culture. Nous en avons remarqué chez *Trametes hispida* et *Lentinellus ursinus* (petits mamelons beiges), chez *Geopetalum carbonarium* et *Lentinus tigrinus* (sur B : véritables carpophores de 3 à 4 cm de hauteur) et, enfin, chez *Clitopilus pinsitus* (chapeaux de 2 cm de diamètre avec des lames tout à fait normales).

La plupart du temps, l'aspect des cultures est identique sur les trois milieux. Cependant, *Mycena amicta* présente un mycélium beaucoup plus étalé sur P + Th que sur B mais la coloration bleue est semblable sur les deux milieux. *Mycena pura*, var. *rosea* pousse en un voile assez épais, blanc et d'aspect chagriné sur milieu B, mais couvert de petites houppes cotonneuses sur P et P + Th.

c) Observations sur la consistance des mycéliums.

La récolte des mycéliums elle-même peut s'effectuer plus ou moins aisément. La plupart sont très faciles à recueillir sur filtre et à laver avant leur dessiccation. Cependant, quelques espèces sont plus désagréables à manipuler : alors que la partie aérienne est cotonneuse, la zone en contact avec le liquide nutritif et la région immergée peuvent former une masse de consistance mucilagineuse ; cette partie est difficile à séparer du filtre dont les pores se bouchent rapidement et elle retient une certaine quantité de liquide de culture ; il est alors nécessaire d'effectuer de très nombreux et très longs lavages à l'eau distillée.

Cette forme de mycélium a été rencontrée chez *Lentinellus ursinus*, *Collybia butyracea*, *Mycena crocata*, *Pholiota mutabilis* et *Hypholoma sublateralium* où les poids secs obtenus risquent d'être légèrement supérieurs à la réalité.

C'est d'ailleurs sur les milieux les plus défavorables (Th et T) que se rencontrent ces mycéliums mucilagineux.

d) Variété des espèces constituant ce groupe.

Ce troisième groupe renfermant un nombre important de champignons (35 espèces), il est intéressant de remarquer que celles-ci sont extrêmement variées et différentes les unes

des autres, tant au point de vue systématique qu'au point de vue écologique ; nous y rencontrons :

des Aphyllophorales lignicoles :

Hymenochaete labacina, *Leptoporus adustus*, *Coriolus hirsutus*, *Trametes hispida*, *Ungulina rosea*, *Phellinus fulvus*, *P. torulosus*, *P. isabellinus*, *Xanthochrous abietis* et *X. obliquus* ;

de nombreuses Agaricales lignicoles :

Schizophyllum commune, *Lentinellus ursinus*, *Lentinus tigrinus*, *Xeromphalina campanella*, *Collybia velutipes*, *Mycena polygramma*, *M. haematopus*, *Clitopilus pinsitus*, *Gymnopilus spectabilis*, *Pholiota mutabilis*, *Flammula alnicola* et *Hypholoma sublateralium* ;

des Agaricales humi-lignicoles :

Collybia platyphylla, *Flammula lenta* ;

des Agaricales humicoles :

Paxillus involutus, *Collybia butyracea*, *Clitopilus truncatus* et *Ripartites Tricholoma* ;

des Agaricales foliicoles :

Mycena amicta, *M. pura*, var. *rosea* et *M. crocata* ;

des Agaricales formant des mycorhizes :

Tricholoma pessundatum et *T. vaccinum* ;

et, enfin, deux Agaricales ne se rencontrant, dans la nature, que sur charbonnières :

Geopetalum carbonarium et *Psathyrella pennata*.

4^e GROUPE :

*Espèces n'exigeant ni la présence de thiamine,
ni celle d'aucun de ses constituants.*

Ce groupe très réduit ne renferme que quelques espèces qui se sont développées sensiblement avec la même vigueur sur les 5 milieux expérimentés. Nous ne notons pas d'écarts importants entre les différentes valeurs obtenues pour une même espèce (tableau 26, p. 317).

TABLEAU 26

*Espèces n'exigeant ni la présence de thiamine,
ni celle d'aucun de ses constituants.*

ESPÈCES	Temps de culture (en jours)	Poids sec de mycélium (en mg par erlenmeyer)				
		P	Th	P+Th	B	T
<i>Corticium flavescens</i>	63	21,1	21,0	21,7	25,8	19,4
<i>Coriolus abietinus</i>	85	44,0	42,5	39,1	39,2	29,4
<i>Marasmius alliaceus</i>	67	34,5	33,8	36,4	35,3	34,7
<i>Mycena niveipes</i>	69	37,3	38,0	36,2	34,3	34,7
<i>Agrocybe firma</i>	77	25,2	29,0	33,3	30,1	24,2

a) Aspect morphologique des cultures.

Corticium flavescens et *Coriolus abietinus* se présentent sous forme d'une masse hyaline recouverte d'un coton blanc.

Marasmius alliaceus est caractérisé, outre son odeur alliaccée très prononcée, par un mycélium formant une partie inférieure mucilagineuse surmontée d'un duvet blanc.

Mycena niveipes possède un mycélium d'aspect très granuleux recouvert d'une croûte jaune pleurant quelques gouttelettes de liquide incolore.

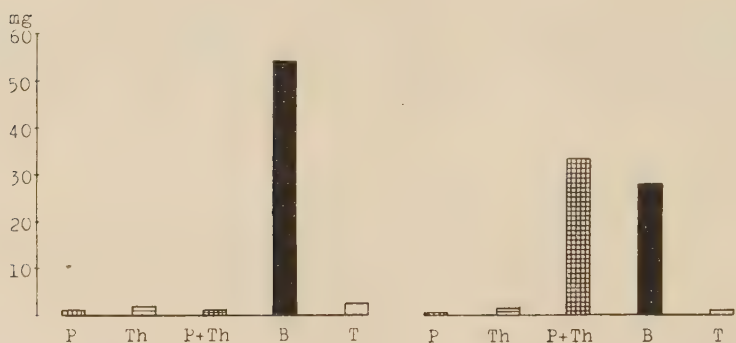
Quant à *Agrocybe firma*, il se présente sous la forme d'un coton blanc s'accrochant aux parois de la fiole.

Dans tous les cas, l'aspect du mycélium est identique sur les 5 milieux différents. Seul, *Marasmius alliaceus* présente une partie immergée mucilagineuse assez difficile à laver correctement. LINDBERG (1944) avait déjà signalé la présence de ce mycélium mucilagineux et indiqué que sa formation variait suivant les conditions de culture. Selon cet auteur, c'était une raison pour ne pas prendre en considération les résultats obtenus avec *Marasmius alliaceus*. Cependant, sa souche suédoise était incapable de se développer s'il n'ajoutait pas au milieu soit de la thiamine, soit un mélange de ses deux constituants. Il en est tout autrement de notre souche savoyarde. D'ailleurs, celle-ci semble très différente du point de vue biologique de celle de LINDBERG, car (cf. p. 291) elle est fort capable de croître sur un milieu ne renfermant que du nitrate de sodium comme source azotée, alors que la souche suédoise ne produisait pratiquement pas de mycélium sur un tel milieu.

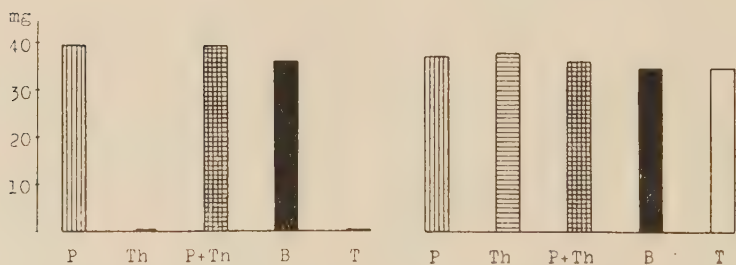
b) *Variété des espèces constituant ce groupe.*

Bien que fort réduit, ce groupe est, comme les précédents, constitué par des espèces très diverses. Ce sont :

une Aphyllophorale lignicole : *Corticium flavescens*,
une Agaricale humicole : *Agrocybe firma*,
une Agaricale lignicole : *Mycena niveipes*,
et une Agaricale sublignicole : *Marasmius alliaceus*.



Boletus luteus Fr. ex L. *Anthurus aseroiformis* Mac Alpine



Psathyrella pennata (Fr.) *Mycena niveipes* Murr.

FIG. 8. — Exigences diverses du mycélium d'Homobasidiés vis-à-vis de la vitamine B₁ et de ses deux constituants séparés ou associés. (Poids secs des mycéliums obtenus en culture).

P : 0,626 γ de dichlorhydrate de méthyl-2-aminométhyl-5-pyrimidine.

Th : 0,425 γ de 4-méthyl-5-(β-hydroxyéthyle)-thiazole.

B : 1 γ de thiamine.

T : témoin.

4. Conclusions

Ces expériences mettent en évidence l'importance de la vitamine B₁ et de ses deux constituants dans le développement du mycélium des Homobasidiés : dans nos conditions expérimentales, 10 % seulement des espèces étudiées n'ont aucun besoin de ces facteurs de croissance ; la plupart (70 %) se contentent de la pyrimidine ; quelques-unes (6 %) réclament à la fois la pyrimidine et le thiazole ; enfin, 14 % seulement ont absolument besoin de la vitamine elle-même pour croître : ces dernières espèces pourraient donc être utilisées comme tests pour mettre la thiamine en évidence.

Nous n'avons rencontré aucun champignon supérieur se comportant comme *Mucor Ramannianus*, c'est-à-dire capable de synthétiser la pyrimidine et non le noyau du thiazole.

Le fait que 86 % d'Homobasidiés puissent se développer en présence des constituants de la thiamine, à défaut de la molécule entière de la vitamine, nous permet d'envisager la stérilisation de l'extrait de malt sans précaution spéciale : en effet, au cours de la préparation des milieux de culture, même si la thiamine est en partie fragmentée par l'autoclavage, les produits de sa dégradation peuvent fort bien suppléer à sa présence ; d'ailleurs, après un chauffage à 115° pendant 20 minutes, il reste toujours assez de molécules entières pour assurer la croissance des rares champignons hétérotrophes vis-à-vis de la vitamine B₁.

Il est intéressant de remarquer que les exigences écologiques des divers champignons étudiés n'ont aucun rapport avec les besoins des mycéliums en facteurs de croissance (vitamine B₁ et ses constituants). En effet, dans les groupes que nous avons été amené à créer, les espèces lignicoles voisinent avec les humicoles, les foliicoles, les mycorrhiziques, etc... Il était cependant permis de penser que les mycéliums de besoins divers, auraient choisi leur support dans la mesure où celui-ci renfermait les éléments vitaminiques indispensables à leur croissance ; il n'en est rien ; il est vrai que cette remarque pourrait être étendue à toutes les autres catégories d'aliments indispensables au développement des mycéliums.

Nous constatons d'autre part — et ce n'est pas surprenant — qu'une classification basée sur les besoins en facteurs de croissance des Homobasidiés n'aurait aucun point commun avec celle qui est établie d'après les caractères morphologiques des champignons. Nous avons bien remarqué que les trois cultures de Bolets (*Ixocomus*) étudiées exigeaient la présence de la molécule de la vitamine B₁ entière, mais le nombre d'espèces envisagées est trop restreint pour que

nous puissions en tirer une conclusion valable. Bien au contraire, les exemples militant en faveur de la thèse inverse sont beaucoup plus nombreux. C'est ainsi qu'*Hymenochæte rubiginosa* requiert la présence de la thiamine elle-même tandis qu'*Hymenochæte tabacina* se contente du noyau pyrimidique. *Mycena niveipes* n'a besoin ni de pyrimidine ni de thiazole alors que cinq autres espèces du même genre sont incapables de synthétiser le thiazole. Le cas d'*Hypholoma fasciculare* est encore plus probant : le mycélium de ce champignon exige le mélange de pyrimidine et de thiazole à défaut de la vitamine elle-même tandis qu'*Hypholoma sublateralitium*, espèce extrêmement voisine, se contente de la seule pyrimidine ! Encore plus surprenant est le cas de *Marasmius alliaceus* qui a besoin de pyrimidine et de thiazole ou au contraire peut vivre sans facteur de croissance suivant que la souche étudiée est d'origine suédoise ou française !

Il semblerait, en définitive, que ces besoins en facteurs de croissance, ne soient, dans beaucoup de cas, que des caractères d'espèces et peut-être même de races.

Conclusions générales

Le nombre et la diversité des questions envisagées au cours de notre travail ne nous permettent de donner ci-après qu'une esquisse très vague des résultats que nous avons obtenus. Ceux-ci sont résumés de façon plus précise à la fin de chaque chapitre.

Nous avons cherché à cultiver le plus grand nombre possible d'Homobasidiés. Nos essais ont porté sur plus de 600 espèces, presque toutes des Agaricales, ce qui, pour ce dernier groupe, ne représente pas loin du tiers du nombre des espèces reconnues en France. Nous avons réussi à obtenir un développement mycélien pour plus de 400 espèces différentes.

Si les milieux riches (surtout à base d'acides aminés) permettent une croissance supérieure aux autres, ils n'ont pratiquement jamais favorisé le départ de végétation des espèces particulièrement rebelles. Il est intéressant de remarquer que les champignons qui n'émettent aucune trace de mycélium en culture, sont souvent franchement terricoles (Inocybes, Polypores terrestres, etc...).

Nous avons ensuite envisagé l'intérêt systématique de l'étude des mycéliums.

La coloration et l'odeur ne sont que des caractères spécifiques qui peuvent cependant rendre service dans la vérification de l'identité des cultures lorsque, ce qui n'est pas très rare, le mycélium présente l'odeur du carpophore ou la couleur d'une de ses parties.

Le mode de développement caractérise souvent certains genres : par exemple, les Bolets et les Cortinaires émettent un abondant coton aérien ne pénétrant pas dans la gélose, tandis que les Russules et les Lactaires ne croissent qu'en profondeur dans le milieu et ne forment aucun mycélium aérien.

C'est l'examen microscopique qui révèle les caractères les plus intéressants du point de vue systématique. Nous avons confirmé que les mycéliums de la plupart des Homo-

basidiés sont formés d'hyphes bouclées ; toutefois, les représentants de certains genres ont des hyphes dépourvues d'anses d'anastomose, en particulier, les *Boletus*, *Melanoleuca*, *Clitopilus*, *Psalliota*, *Pluteus*, *Russula*, *Lactarius*, *Lycoperdon*, etc... ainsi que quelques *Tricholomes*, *Rhodophylles*, *Amanites*... Dans le cas des hyphes non bouclées, les articles sont binucléés sauf chez les *Melanoleuca*, *Psalliota* et *Volvaria* où l'on observe une cœnocytie plus ou moins marquée.

Nous avons constaté que certaines espèces peuvent perdre leurs boucles lorsqu'elles sont cultivées pendant au moins une année sur carotte ou même sur gélose-mousse. Il est vraisemblable qu'il se produit un retour au primaire ce qui permettrait peut-être d'expliquer la présence d'oïdies chez des *Flammula*, *Pholiota*, *Cystoderma*, *Lepiota*... lorsque nous n'avons pu voir ces articles rattachés à un mycélium bouclé ; en effet, les espèces dont les hyphes secondaires émettent des oïdies sont rares.

Cette étude nous a permis de dégager des caractères cultureux génériques ou même de famille et de confirmer le rapprochement de divers genres qui, à première vue, semblent assez différents les uns des autres : *Boletus*, *Gomphidius* et *Paxillus*, par exemple. De même, les sections créées au sein de certains genres (*Hygrophores*, *Rhodophylles*...) ou même leur séparation en deux genres différents (*Clitocybe-Laccaria*) voient leur valeur précisée par l'étude de leur mycélium. Enfin, certaines espèces sont délicates à situer dans la classification si l'on ne considère que la morphologie de leurs carpophores ; au contraire, divers caractères mycéliens macroscopiques ou microscopiques nous ont permis de confirmer la place qui a été attribuée, par exemple, à *Tricholoma exsculptum*, *Rhodopaxillus nitellinus*, *Ripartites Tricholoma*, *Inocybe terrigena*, *Cortinarius rubicundulus*, *Cort. humicola*.

Après avoir étudié la morphologie et la cytologie des mycéliums, nous avons cherché à préciser quelques points de leur nutrition. A cet égard, on ne saurait s'étonner du fait que chaque espèce a ses préférences alimentaires ; néanmoins, certaines substances sont plus appréciées que les autres par la majorité des champignons.

Nous avons d'abord voulu comparer la valeur de divers sucres et polyols comme aliments carbonés. 17 sources de carbone étudiées sont fort inégalement utilisées par 89 espèces d'Homobasidiés très variées ; cependant, la meilleure croissance est en général obtenue sur glucose, maltose, fructose... Il est curieux de remarquer que le sorbose, de constitution très voisine de celle du fructose, n'est pratiquement pas utilisé.

L'étude de la cinétique de croissance de quelques mycéliums nous montre que, si certains sucres ou polyols (maltose, mannitol) sont rapidement utilisés, d'autres (raffinose) ne le sont que beaucoup plus tardivement : tout se passe comme si le champignon devait s'adapter pendant une longue période à cet aliment nouveau pour lui et n'acquerrait que peu à peu un équipement enzymatique lui permettant de le consommer facilement.

Nous avons ensuite étudié la valeur alimentaire relative de diverses substances azotées minérales (azote ammoniacal et nitrique) ou organiques (urée, acides aminés) associées à quelques sucres et polyols. Les exigences des champignons sont très variées même pour des espèces d'habitat identique ; certains (*Marasmius alliaceus* par exemple) sont polyphages alors que d'autres (*Pleurotus ostreatus*) n'apprécient qu'un nombre restreint de substances azotées. En général, l'azote organique se montre supérieur à l'azote minéral mais la lysine ne possède aucune valeur alimentaire.

La nature du polyol ou du sucre associé à l'aliment azoté exerce une grande influence sur l'assimilation de ce dernier : ce sont les associations de glucose ou de maltose avec l'urée, l'asparagine et, dans une certaine mesure, l'acide glutamique qui donnent en général les meilleurs résultats dans le développement des mycéliums étudiés.

La recherche des exigences de 50 espèces très variées d'Homobasidiés en thiamine et en ses deux constituants (pyrimidine et thiazole) nous a permis de constater que 10 % seulement des espèces étudiées n'ont aucun besoin de ces facteurs de croissance ; la plupart (70 %) se contentent de la pyrimidine ; 6 % réclament à la fois pyrimidine et thiazole ; enfin, 14 % ont absolument besoin de la vitamine elle-même pour croître dans les conditions expérimentales envisagées.

Ces exigences en vitamines ne sont également sans aucun rapport avec les groupes de la classification systématique ou écologique mais semblent être plutôt des caractères d'espèces ou même de races.

Bien qu'il semble, d'après ces recherches, que les divers aliments qu'on a coutume de fournir aux mycéliums dans leur culture artificielle ne correspondent pas vraiment à ceux qu'ils utilisent dans la nature, nous espérons que ces résultats, basés sur l'étude d'un grand nombre d'espèces variées, pourront être de quelque utilité dans la préparation des milieux de culture pour champignons.

Index alphabétique des espèces bouturées

A

<i>aberrans</i> K.	179	<i>aseroiformis</i> Mac Alpine	224
<i>abiegna</i> Bk.-Br.	107	<i>asterospora</i> Q. (In.)	142
<i>acerbum</i> Bul.	121	<i>astragalina</i> Fr.	170
<i>acris</i> Bolt.	216	<i>atratum</i> Fr.	131
<i>acuminatus</i> Sch. (Pan.)	181	<i>atrosquamosum</i> Chev.	123
<i>acutesquamosa</i> Weinm.	190	<i>atrotomentosus</i> Batsch	78
<i>acutus</i> Fr.	163	<i>aurantiaca</i> Wulf. (Hygr.)	101
<i>adusta</i> Pers.	207	<i>aurantiacus</i> Bul. (Bol.)	71
<i>aeruginosa</i> Curt.	175	<i>aurantium</i> Sch.	119
<i>aethiops</i> Fr.	141	<i>aurata</i> With.	208
<i>aetites</i> Fr.	101	<i>aurivella</i> Batsch	169
<i>agathosmus</i> Fr.	84	<i>avenacea</i> Fr.	99
AGROCYBE	177	<i>azurea</i> Bres.	208
<i>alba</i> Price (Am. citr. var.)	202		
<i>alba</i> Gill. (Myc. pura var.)	100	B	
<i>albida</i> Fr. (Hygr.)	109	<i>badiosanguineus</i> K.-Rom.	218
<i>albobrunneum</i> Pers.	120	<i>badius</i> Fr.	72
<i>albonitens</i> Fr.	175	<i>baeospermus</i> K. (Leucop.)	115
<i>alboviolaceus</i> Pers.	158	<i>bellulus</i> Peck	167
<i>album</i> (Lyoph. inol. f.)	131	<i>Bernardii</i> Q.	193
<i>alcalina</i> Fr.	101	<i>betulinus</i> Fav.	150
<i>Alexandri</i> Fr.	113	BIANNULARIA	115
<i>alliaceus</i> Jacq.	91	<i>bicolor</i> Cke (Cort.)	162
<i>Alnicola</i> (NAUCCORIA)	145	<i>bicolor</i> R. Mre (Lacc.)	110
<i>alnicola</i> Fr. (Flam.)	170	<i>bisphaerigera</i> Lange	108
AMANITA	201	<i>bisus</i> Q.	85
<i>amethystina</i> Bolt. (Lacc.)	109	<i>bivelus</i> Fr.	161
<i>amianthinum</i> Scop.	187	<i>blattaria</i> Fr.	178
<i>amoena</i> Q.	208	<i>blennius</i> Fr.	214
<i>androsaceus</i> L.	88	<i>bolaris</i> Fr.	159
<i>angustissima</i> Lasch	111	BOLBITUS	180
<i>anomalus</i> Fr. (Cort.)	158	BOLETUS	69
ANTHURUS	224	<i>Bongardi</i> Weinm.	142
<i>appendiculata</i> Fr. (Psath.)	184	<i>Boudieri</i> K.-Rom. (Lyoph.)	130
<i>applanatus</i> Pers.	88	<i>bovinus</i> L. (Bol.)	73
<i>applicatum</i> ss. Joss. (Geop. str. var.)	86	BOVISTA	222
<i>arbutivus</i> Fr.	82	<i>Bresadolae</i> K.-Rom. (Mar.)	92
<i>ardosiacum</i> Bres. (Trich. sap. var.)	126	<i>brevipes</i> ss. Métrod	117
<i>ardosiacus</i> Bul.	141	<i>brunnea</i> Lange-K. (Conocybe)	179
<i>armeniacus</i> Fr. (Cort.)	162	<i>bryophila</i> Vogl. (Myc.)	103
<i>armillatus</i> Fr.	161	<i>Bucknallii</i> Bk.-Br.	190
		<i>bufonium</i> Pers. (Trich. sulf. var.)	126
		<i>bulbiger</i> A.-S.	127

<i>bulbosa</i> Cejp.	97	CLITOCYBE	110
<i>Bulliardii</i> Pers. (Cort.)	162	CLITOPILUS	135
<i>butyracea</i> Bul.	93	<i>coccineus</i> Scop. (Hygr.)	79
		<i>cochleatus</i> Pers.	84
C		<i>coelatum</i> Bul.	221
<i>caerulea</i> Fr.	208	<i>coelestinus</i> Fr.	141
<i>Caesarea</i> Scop.	205	<i>cohaerens</i> Fr.	89
<i>caesiocinctus</i> K.	141	<i>collinus</i> Fr. (Mar.)	91
<i>calamistrata</i> Fr.	142	COLLYBIA	93-(127-133)
<i>callisteus</i> Fr.	159	<i>columbetta</i> Fr.	125
<i>calochrous</i> Pers.	152	<i>comatus</i> Fl. Dan.	186
CALODON	68	<i>comtula</i> Fr.	196
<i>calopus</i> Fr. (Bol.)	71	<i>concinus</i> Karst.	160
<i>calyptraeformis</i> Bk.	79	<i>confluens</i> Pers. (Mar.)	93
<i>Camarophyllus</i> (HYGROPHORUS)	79	<i>confluens</i> Fr. (Polyp.)	69
<i>campanulatus</i> L.	182	<i>conformis</i> Fr. (Cort. cinnam. var.)	160
<i>campestris</i> L.	194	<i>conicus</i> Scop. (Hygr.)	79
<i>camphoratus</i> Fr. (Cort.)	158	<i>conigena</i> Pers.	95
<i>camphoratus</i> Bul. (Lact.)	218	CONOCYBE	177
<i>candelaris</i> ss. Bres. (Cort.)	162	<i>conspersa</i> Pers.	145
<i>candida</i> Bres. (Delic.)	107	<i>controversus</i> Pers.	209
<i>caninus</i> Huds. (Mutinus)	223	<i>Cookei</i> Bres. (In.)	142
CANTHARELLUS	78	COPRINUS	185
<i>caperata</i> Pers.	148	CORTINARIUS	149
<i>capnoides</i> Fr.	173	<i>corydalina</i> Q.	142
<i>capreolarius</i> Kalchbr.	80	<i>cotoneus</i> Fr. (Cort.)	159
<i>caprinus</i> Scop.	80	CREPIDOTUS	87
<i>carbonaria</i> Fr. (Flam.)	172	<i>cristata</i> Bolt. (Lep.)	191
<i>carpophila</i> Fr.	146	<i>cristatus</i> Pers. (Polyp.)	69
<i>castanea</i> Q. (Lep.)	191	<i>crocata</i> Schrad.	104
<i>cavipes</i> Britz. (Rus.)	208	<i>croceus</i> Bul. (Hygr.)	79
<i>Centunculus</i> Fr.	144	<i>crustuliniforme</i> Bul.	148
<i>cephalixus</i> Secr.	156	<i>Cucumis</i> Pers.	132
<i>cerussata</i> Fr.	112	<i>cumatilis</i> Fr.	157
<i>cervicolor</i> Pers.	142	<i>cyanopus</i> Secr. (Cort.)	153
<i>cervinus</i> Sch.	197	<i>cyanorrhiza</i> Q.	97
<i>cetratus</i> Fr.	137	<i>cyanoxantha</i> Sch.	208
<i>chamaeleontina</i> ss. Q.	208	<i>cyathiformis</i> Bul. (Omph.)	108
<i>chlorophanus</i> Fr.	79	CYSTODERMA	187
<i>chondroderma</i> Bk.-Br.	184		
<i>Christinae</i> Fr.	167	D	
<i>chrysaspis</i> Métr.	83	<i>decipiens</i> ss. Hy (Cort.)	163
<i>chrysenteron</i> Bul. (Bol.)	72	<i>decipiens</i> Q. (Lact.)	218
<i>chrysenteron</i> Fr. (Lyoph.)	128	<i>decipientoides</i> Peck	143
<i>chrysodon</i> Batsch	83	<i>decorum</i> Fr.	119
<i>chrysophaeus</i> Fr.	199	<i>delibutus</i> Fr.	150
<i>chrysorrhoeus</i> Fr.	210	<i>delica</i> Fr.	207
<i>cincinnatula</i> K.	143	DELICATULA	106
<i>cinereus</i> Q. (Plut.)	198	<i>deliciosus</i> L.	211
<i>cinnabarinum</i> A.-S. (Cyst.)	188	<i>dentatus</i> Pers.	85
<i>cinnabarinus</i> Fr. (Cort.)	161	<i>densifolia</i> Secr. (Rus.)	207
<i>cinnamomeus</i> Fr.	160	<i>Dermocybe</i> (CORTINARIUS)	158
<i>circellatus</i> ss. Lange	215	<i>destruens</i> Brond.	168
<i>citrina</i> Sch. (Am.)	202	<i>diatreta</i> Fr.	111
<i>citrinus</i> Lange (Cort.)	152	<i>dibaphus</i> Fr.	153
<i>clandestinus</i> Fr.	138	<i>Dionysae</i> Hy	152
<i>clavata</i> Vel. (Gal.)	163	<i>discoideus</i> Pers.	80
<i>clavipes</i> Pers.	113		

<i>dispersum</i> Fr. (Hyph.)	172	<i>filopes</i> Bul. ss. Schroet. (Myc.)	103
<i>disseminatus</i> Pers.	186	<i>fimicola</i> Weinm.	181
<i>distorta</i> Fr.	94	<i>firma</i> Peck	177
<i>ditopa</i> Fr.	111	<i>flammans</i> Fr.	168
<i>dryophilus</i> Bul.	92	FLAMMULA	166-170
<i>dulcamara</i> A.-S.	142	<i>flavidus</i> Boud. (Lact.)	214
<i>dura</i> Bolt.	177	<i>flavipes</i> Q.	99
<i>duracinus</i> Fr.	162	<i>flavoalba</i> Fr.	106
<i>dysthales</i> Peck	136	<i>flavobrunneum</i> Fr.	120
		<i>flos-nivium</i> K.	102
E		<i>foeniseeii</i> Pers.	181
<i>eburneus</i> Bul.	83	<i>foetens</i> Pers. (Rus.)	209
<i>Eccilia</i> (RHODOPHYLLUS)	136	<i>fornicatus</i> Fr.	79
<i>echinacea</i> Lange	191	<i>fraudulosus</i> Britz.	156
<i>echinata</i> Roth (Lep.)	190	<i>Friesii</i> Heim (In.)	142-143
<i>echinatum</i> Pers. (Lycop.)	220	<i>fulcatum</i> Fr.	124
<i>edulis</i> Bul. (Bol.)	71	<i>fuliginosus</i> Fr. (Lact.)	216
<i>edurum</i> Métr.	147	<i>fulvissimus</i> Rom.	217
<i>elatio</i> Fr.	149	<i>fulvobulbiflora</i> R. Fr.	88
<i>elatum</i> ss. Pouchet	148	<i>fuscescens</i> Bres.	79
<i>elegans</i> Sch. (Bot.)	75	<i>fuscopurpureus</i> Fr.	92
<i>elegans</i> Fr. (Myc.)	98		
<i>elegantior</i> Fr. ss. Moser (Cort.)	154	G	
<i>elongatum</i> ss. Lange	172	GALERA	163
<i>emetica</i> Fr.	208	<i>galericulata</i> Scop.	102
<i>Entoloma</i> (RHODOPHYLLUS)	138	<i>gallinacea</i> Scop.	110
<i>epichysium</i> Pers.	108	<i>gemmata</i> Fr.	204
<i>epipterygia</i> Scop.	103-104	<i>gemmatum</i> Batsch (Lycop.)	219
<i>epixantha</i> K. (In. Friesii var.)	142	GEOPETALUM	86
<i>epixanthum</i> Fr. (Hyph.)	173	<i>geophylla</i> Sow.	142
<i>equestre</i> L.	124	<i>Georgii</i> Clus.	128
<i>erubescens</i> Fr. (Hygr.)	81	<i>geotropa</i> Mul.	113
<i>erubescens</i> v. H. (Myc.)	105	<i>giganteus</i> Sow. (Leuc.)	115
<i>Eryngii</i> D. C.	87	<i>glaucocanus</i> Bres. (Rhodopax.)	133
<i>erythropus</i> Pers. (Bol.)	70	<i>glaucopus</i> Sch.	152
<i>erythropus</i> Pelt. (Rus. xer. var.)	208	<i>glioderma</i> Fr.	206
<i>escharoides</i> Fr.	141	<i>globularis</i> Q.	90
<i>esculenta</i> ss. Fav.	95	<i>glutinopallens</i> Lange	215
<i>eutheles</i> ss. Heim	142	<i>glutinosus</i> Sch.	76
<i>evenosa</i> Sacc.	116	<i>Godeyi</i> Gil. (In.)	142
<i>evosmus</i> K.-Rom. (Lact.)	210	GOMPHIDIUS	76
<i>excentricus</i> Bres.	141	<i>gracilis</i> Fr. (Psath.)	183
<i>excoriata</i> Sch.	193	<i>graminicola</i> Vel.	117
<i>exsculptum</i> Fr. ss. Bres.	127	<i>graminum</i> Lib.	89
<i>exumbonatus</i> Boud. (Lact. rufus var.)	216	<i>grammata</i> Q.	142
		<i>grammopodia</i> Bul.	118
F		<i>granulatus</i> L. (Bol.)	74
<i>fallax</i> Sm.-S. (Cyst.)	188	<i>graveolens</i> Pet. (Omph.)	107
<i>farinipes</i> Romell	209	<i>griseorubidus</i> K.	141
<i>fasciculare</i> Huds.	174	<i>griseolilacina</i> Lange	143
<i>fastigiata</i> Sch.	142	GYMNOPILUS	166
<i>fastigiella</i> Atk. (In. mac. f.)	142		
<i>felina</i> Q.	191	H	
<i>fellea</i> Fr. (Rus.)	209	<i>haematopus</i> Pers.	104
<i>felleus</i> Bul. (Bol.)	70	<i>hariolorum</i> (Fr.)	91
<i>festiva</i> Fr.	167	HEBELOMA	146
<i>fibula</i> Bul.	107	<i>helvus</i> Fr.	215
		<i>heterophylla</i> Fr.	208

<i>Hetieri</i> Boud.	189	<i>lactea</i> Pers.	106
<i>hiemale</i> Bul. (<i>Lycop.</i>)	221	<i>lacunarum</i> Rom.	218
<i>hinnuleus</i> Sow.	162	<i>laevigata</i> Lange (<i>Lep.</i>)	192
<i>hirtella</i> Bres.	142	<i>lagopus</i> Fr.	186
<i>humicola</i> Q.	160	<i>lampropus</i> Fr.	141
<i>hyacinthinus</i> Q.	84	<i>lanuginosa</i> Bul.	142
<i>hybridus</i> Fr. (<i>Gymnop.</i>)	166	<i>largus</i> Fr.	157
HYDNUM	68	<i>laurocerasi</i> Mlz.-Zv. (<i>Rus.</i>)	209
<i>Hydrocybe</i> (CORTINARIUS)	161	<i>lazulinus</i> Fr.	141
<i>hydrogramma</i> Bul.	110	<i>lenta</i> Pers. (<i>Flam.</i>)	170
<i>Hydrocybe</i> (HYGROPHORUS)	78	<i>lenticularis</i> Lasch	206
HYGROPHOROPSIS	108	LENTINELLUS	84
HYGROPHORUS	78	LENTINUS	86
HYPHOLOMA	172	LEPIOTA	188
<i>hypothejus</i> Fr.	84	<i>Lepiotoideus</i> R. Mre (<i>Psall. xant.</i> var.)	195
I		<i>Leptonia</i> (RHODOPHYLLUS)	141
<i>imbricatum</i> Fr. (<i>Trich.</i>)	121	<i>leptonipes</i> K.-Rom.	136
<i>imbricatum</i> Fr. (<i>Sarc.</i>)	68	<i>leucoblema</i> K.	142
<i>imperialis</i> Fr.	115	LEUCOCORTINARIUS	127
<i>impolitus</i> Fr. (<i>Lact.</i>)	215	<i>Leucomelas</i> Pers.	69
<i>impudicus</i> L. (<i>Ithyph.</i>)	223	LEUCOPAXILLUS	115
<i>inamoenum</i> Fr.	126	<i>leucophaeus</i> Pers. (<i>Bol.</i>)	71
<i>inclinata</i> Fr.	101	<i>leucophaeus</i> Pers. (<i>Hygr.</i>)	81
<i>infractus</i> Fr.	150	<i>lignytus</i> Fr.	217
<i>infula</i> Fr.	138	<i>lilacina</i> Fr. (<i>In. geoph.</i> var.)	142
<i>infumatum</i> Bres.	128	<i>lilacinus</i> Lasch (<i>Lact.</i>)	215
INOCYBE	142	LIMACELLA	206
<i>inolens</i> K.-M. (<i>Lentin. cochl.</i> var.)	85	<i>Limacium</i> (HYGROPHORUS)	80
<i>inolens</i> Fr. (<i>Lyoph.</i>)	131	<i>lividoalbus</i> K.-Rom.	139
<i>Inoloma</i> (CORTINARIUS)	158	<i>lividopallescens</i> Gil.	206
<i>inornata</i> Sow.	112	<i>lividus</i> Bul. (<i>Rhodoph.</i>)	139
<i>integra</i> L.	208	<i>longicaudum</i> Fr. (<i>Heb.</i>)	147
<i>inuncta</i> Fr.	175	<i>lubrica</i> Pers.	171
<i>inversa</i> Scop.	114	<i>lucifera</i> Lasch	168
<i>involutus</i> Batsch (<i>Pax.</i>)	77	<i>lugubris</i> Fr.	167
<i>iodiolens</i> Lund.	98	<i>lupuletorum</i> Weinm.	89
<i>Iris</i> Kühn.	118	<i>luridum</i> Lasch, ss. Bat. (<i>Trich.</i>)	124
<i>irrorata</i> Q.	188	<i>luridus</i> Sch. (<i>Bol.</i>)	70
ITHYPHALLUS	223	<i>intolus</i> Lamb. (<i>Crep.</i>)	87
IXOCOMUS (BOLETUS)	72	<i>lutescens</i> Gil. (<i>Cort. cinn.</i> var.)	160
J		<i>lutescens</i> Fr. (<i>Plut.</i>)	198
<i>jubatus</i> Fr.	141	<i>luteus</i> L. (<i>Bol.</i>)	74
<i>juncinus</i> K.-Rom.	138	LYCOPERDON	219
K		LYOPHYLLUM	128
Krombholzia (BOLETUS)	71	M	
L		MACROCYSTIDIA	132
LACCARIA	109	<i>maculata</i> A.-S. (<i>Col.</i>)	94
<i>laccata</i> Scop.	110	<i>maculata</i> Boud. (<i>In.</i>)	142
<i>lacerata</i> Lasch	94	<i>maculata</i> Karst. (<i>Myc.</i>)	102
<i>lacmus</i> Fr.	79	<i>madidus</i> Fr.	140
LACRYMARIA	185	<i>Mairei</i> K. (<i>Conocybe</i>)	179
LACTARIUS	209	<i>mammosus</i> Fr. (<i>Rhodoph.</i>)	137
		MARASMIUS	88
		<i>marginata</i> Batsch (<i>Gal., Phol.</i>)	165
		MELANOLEUCA	116
		<i>mellea</i> Fl. Dan.	114

<i>mesophaeum</i> Pers.	146
<i>metulaespora</i> Bk.-Br.	192
<i>miniatus</i> Fr.	79
<i>mitis</i> Pers. (<i>Pan.</i>)	35
<i>mitissimus</i> Fr.	217
<i>mixtilis</i> Britz.	142
<i>mniophila</i> Lasch	164
<i>molle</i> Pers. (<i>Lycop.</i>)	220
<i>mucida</i> Schrad.	96
<i>mucosus</i> Bul.	149
<i>multiformis</i> Fr.	153
<i>murinella</i> Q.	200
<i>muscaria</i> L.	205
<i>mustelina</i> Fr.	208
<i>mutabilis</i> Sch.	167
MUTINUS	223
MYCENA	97
<i>mycenopsis</i> Fr.	164
Myxadium (CORTINARIUS)	149

N

<i>Nanceiensis</i> R. Mre	155
<i>napipes</i> Lange (<i>In.</i>)	142
<i>naucina</i> Fr.	192
NAUCORIA	144
<i>nemoreus</i> Lasch	80
<i>nidorosus</i> Fr.	139
<i>nigricans</i> Bul. (<i>Rus.</i>)	207
<i>nigroflocculosus</i> Schulz.	197
<i>nigrum</i> Fr.	58
<i>nitellinus</i> Fr.	133
<i>nitidus</i> Q. (<i>Rhodoph.</i>)	149
<i>nitratu</i> Pers.	79
<i>niveus</i> Scop. (<i>Hygr.</i>)	79
Nolanea (RHODOPHYLLUS)	136
<i>nudus</i> Bul.	133

O

<i>obrusseus</i> Fr.	79
<i>obscuratus</i> Lasch (<i>Lact.</i>)	218
<i>ochroleuca</i> Pers.	209
<i>odora</i> Fr.	113
<i>olivacea</i> Fr.	208
<i>olivascens</i> ss. Mlz.-Zv. (<i>Rus. xer.</i> var.)	208
OMPHALIA	107
<i>Oreades</i> Bolt.	90
<i>orellanus</i> Fr.	160
<i>orichalceus</i> Batsch	154
<i>orirubens</i> Q.	123
<i>ornatum</i> Fr.	119
<i>ostreatus</i> Jacq.	87
<i>ovinus</i> Bul. (<i>Hygr.</i>)	79
<i>ovinus</i> Sch. (<i>Polyp.</i>)	69
<i>ovoidea</i> Bul.	201
<i>ozes</i> ss. Rick.	131

P

<i>paleaceus</i> Weinm.	163
<i>pallidus</i> Pers. (<i>Lact.</i>)	215
PANAEOLUS	181
<i>panaeolus</i> Fr.	134
PANELLUS	85
<i>pantherina</i> D. C.	204
<i>panuoides</i> Fr.	77
<i>papilionaceus</i> Bul.	183
<i>pardinum</i> Q.	122
<i>parvula</i> Weinm. (<i>Volv.</i>)	200
<i>Patonillardi</i> Bres. (<i>In.</i>)	142
PAXILLUS	77
<i>pelianthina</i> Fr.	99
<i>pellucida</i> Bul. ss. Q. (<i>Nauc.</i>)	145
<i>penarius</i> Fr.	82
<i>pennata</i> Fr.	184
<i>percomis</i> Fr.	155
<i>peronatus</i> Bolt. (<i>Mar.</i>)	93
<i>personata</i> K. (<i>In. griseol.</i> var.)	143
<i>pessundatum</i> Fr.	121
<i>petiginosa</i> Fr.	142
<i>phaea</i> K.-Mre	145
PHAEOCOLLYBIA	167
<i>phaeodisca</i> K.	142
<i>phaeoleuca</i> K.	142
<i>phalloides</i> Fr.	201
Phlegmacium (CORTINARIUS)	150
<i>phoeniceus</i> Bul.	160
PHOLIOTA	166-167
PHYLLOPORUS	76
Phyllotus (GEOPETALUM)	86
<i>Piceae</i> K. (<i>Hygr.</i>)	83
<i>picinus</i> Fr.	216
<i>picreus</i> Fr.	166
<i>piperatus</i> Bul. (<i>Bol.</i>)	73
<i>piperatus</i> Scop. (<i>Lact.</i>)	209
<i>piriforme</i> Sch.	219
<i>platyphylla</i> Pers.	94
<i>plautus</i> Weinm.	197-(198)
PLEUROTUS	87
<i>plicatilis</i> Curt.	185
<i>plumbea</i> Pers. (<i>Bovista</i>)	222
Pluteopsis (PSATHYRELLA)	185
PLUTEUS	197
<i>poetarum</i> Heim	82
<i>poliocnemis</i> K.	198
<i>polygramma</i> Bul.	103
<i>polymorphum</i> Vitt. (<i>Lycop.</i>)	221
POLYPORUS	69
<i>populinum</i> Lange (<i>Trich.</i>)	120
Porphyrellus (BOLETUS)	70
<i>porphyria</i> A.-S.	203
<i>porphyrophaeus</i> Fr.	141
<i>porphyrosporus</i> Fr. (<i>Bol.</i>)	70
<i>portentosum</i> Fr.	124
<i>praestans</i> Cord. (<i>Cort.</i>)	157
<i>pratensis</i> Pers.	79

<i>proxima</i> Boud.	110	RUSSULA	207
<i>prunuloides</i> Fr.	140	<i>Russula</i> Sch. (Hygr.)	81
<i>prunulus</i> Fr.	135	<i>rutilans</i> Sch.	119
PSALLIOTA	193		
PSATHYRELLA	183	S	
<i>pseudocrispula</i> K.	106		
PSILOCYBE	176	<i>sacchariolen</i> s Q.	147
<i>psittacinus</i> Sch.	79	<i>saevus</i> Gil.	134
<i>pterigena</i> Fr.	97	<i>salmon</i> eus Heim-Lecl. (<i>Lact. del.</i> var.)	211
<i>pubescens</i> Gill. (<i>Conocybe</i>)	179	<i>salor</i> Fr.	149
<i>pudica</i> K. (In.)	142	<i>sanguifluus</i> Paul.	212
<i>pudorinus</i> Fr. ss. Q.	82	<i>sanguineus</i> Wulf. (Cort.)	161
<i>puellaris</i> Fr. (Rus.)	208	<i>sanguinolenta</i> A.-S.	104
<i>pulcherrimus</i> Peck (<i>Leucop.</i>)	116	<i>saponaceum</i> Fr.	125-126
<i>pulverulentus</i> Opat. (Bol.)	71	<i>sarcitulus</i> K.-Rom.	141
<i>puniceus</i> Fr.	79	SARCODON	68
<i>pura</i> Pers.	100	<i>satur</i> K.-Rom. (<i>Plut.</i>)	199
<i>purpurascens</i> Fr. (Cort.)	151	<i>saturninus</i> ss. Hy (Cort.)	162
<i>purpurascens</i> A.-S. (Hygr.)	80	<i>scalpturatum</i> Fr.	123
<i>pyriodora</i> Pers.	142	SCLERODERMA	222
<i>pyrogalus</i> Bul.	215	<i>scrobiculatus</i> Scop.	213
		<i>sejunctum</i> Sow.	125
Q		<i>semiglobata</i> Batsch (<i>Stroph.</i>)	174
<i>Queletii</i> Fr. (Rus.)	208	<i>semilanceata</i> Fr.	176
<i>quietus</i> Fr. (<i>Lact.</i>)	217	<i>seminuda</i> Lasch	189
		<i>semisanguineus</i> Brig.	160
R		<i>semota</i> Fr.	196
<i>radicala</i> Relh. (Col.)	96	<i>sericeus</i> Bul. (<i>Rhodoph.</i>)	138
<i>radicata</i> Vitt. (Psal.)	193	<i>serifluus</i> D. C.	218
<i>radicosum</i> Bul. (Heb.)	146	<i>sideroides</i> Fr.	164-(165)
<i>rancidum</i> Fr.	129	<i>silvestris</i> Gill. (<i>Piuteopsis</i>)	185
<i>Reai</i> R. Mre	79	<i>silvicola</i> Vitt.	194
<i>repandum</i> L. (Hydn.)	68	<i>sinapizans</i> Paul. (Heb.)	147
<i>repraesentans</i> Britz.	214	<i>sodagnitus</i> Hy	153
<i>rhacodes</i> Vitt.	192	<i>solitaria</i> Bul.	201
RHODOPAXILLUS	133	<i>sordidus</i> Fr. (<i>Rhodopax.</i>)	134
RHODOPHYLLUS	135	<i>speciosa</i> Fr. (Volv.)	199
<i>rhodoxanthus</i> Sacc. (Phyl.)	76	<i>speciosissimus</i> K.-Rom.	160
<i>rhombisporus</i> K.-Bours. (<i>Rhodoph.</i>)	136	<i>spectabilis</i> Fr. (<i>Gymn.</i>)	166
<i>rigidus</i> Scop.	163	<i>spermaticum</i> Fr.	125
RIPARTITES	135	<i>sphaerosporum</i> K.-Rom. (<i>Lyoph.</i>)	132
<i>rosea</i> Schum. (<i>Myc. pura</i> var.)	100	<i>sphinctrinus</i> Fr.	182
<i>rosea</i> Q. (Rus.)	208	<i>spilomeus</i> Fr.	159
<i>roseipallens</i> Murr.	105	<i>spissa</i> Fr.	204
<i>roseipes</i> v. H. (<i>Plut.</i>)	197	<i>splendens</i> Pers. (<i>Clit.</i>)	114
<i>rosella</i> Fr. (<i>Myc.</i>)	38	<i>spumosa</i> Fr.	171
<i>roseus</i> Fr. (<i>Gomph.</i>)	76	<i>squarrosa</i> Müll.	169
<i>rotula</i> Scop.	89	<i>staurosporus</i> Bres.	137
ROZITES	148	<i>stemmalus</i> Fr. ss. Rick.	163
<i>rubescens</i> Pers. (Am.)	203	<i>stipticus</i> Bul.	86
<i>rubicundulus</i> Rea (Cort.)	159	<i>striacpileum</i> Fr. (<i>Lyoph.</i>)	131
<i>rubromarginata</i> Fr.	99	<i>striatulum</i> Fr. (<i>Geop.</i>)	86
<i>rufescens</i> Sch. (<i>Hydn.</i>)	68	<i>strictipes</i> ss. Métr. (<i>Melan.</i>)	113
<i>rufobalbus</i> K. (Cort. fraud. var.)	156	<i>strobilaceus</i> Scop.	69
<i>rufolivaceus</i> Pers.	154	<i>strobilicola</i> Fav.-K.	100
<i>rufus</i> Scop. (<i>Lact.</i>)	215-216	<i>Strobilomyces</i> (BOLETUS)	69
<i>russocoriaceus</i> Bk.-Br.	79	STROPHARIA	174

<i>suaveolens</i> Schum. (Clit.)	112
<i>subbrevipes</i> Métr. (Mel. gram. var.)	118
<i>subbrunnea</i> K.	142
<i>subdulcis</i> Fr. (Lact.)	217
<i>sublateritium</i> Sch. (Hyph.)	173
<i>sublateritius</i> K.-Rom. (Lact. torm. var.)	212
<i>subporphyropus</i> Pilát	151
<i>subradiatus</i> Schum. (Hygr.)	79
<i>subtomentosus</i> L. (Bol.)	72
<i>sulfureum</i> Bul. (Trich.)	126

T

<i>Telamonia</i> (CORTINARIUS)	161
<i>tenax</i> Fr. (Psil.)	176
<i>tenera</i> Sch.	180
<i>terreum</i> Sch.	123
<i>terrigena</i> Fr.	142
<i>tessulatum</i> Bul.	129
<i>teutonicus</i> Br.-Métr.	183
<i>tibicystis</i> Atk.	163
<i>tigrina</i> Heim (In.)	142
<i>tigrinus</i> Fr. (Lent.)	86
<i>titubans</i> Bul.	180
<i>togularis</i> Bul.	177
<i>torminosus</i> Sch.	212
<i>torvus</i> Fr.	162
<i>traganus</i> Weinm.	158
TRICHOLOMA	119
<i>Tricholoma</i> A.-S. (Ripart.)	135
<i>Tridentinus</i> Bres. (Bol.)	75
<i>triformis</i> Fr.	162
<i>trigonosporum</i> Bres.	128
<i>trivialis</i> Lange (Cort.)	149
<i>trivialis</i> Fr. (Lact.)	215
<i>trullaeformis</i> Fr.	114
<i>truncatus</i> Sch. ss. Q. (Clitop.)	135
<i>tubaeformis</i> Fr.	78
<i>Tubaria</i> (NAUCORIA)	145
<i>tuberosa</i> Bul.	95
<i>Tubiporus</i> (BOLETUS)	70
<i>turbinatus</i> Bul. ss. Bat.	153
<i>turmalis</i> Fr.	156
<i>Tylopilus</i> (BOLETUS)	70

U

<i>umbonata</i> Pers. (Hygr.)	108
<i>umbonatescens</i> Peck	174
<i>umbrinolutea</i> Secr.	206
<i>undatus</i> Fr.	136
<i>unguinus</i> Fr.	79
<i>ustale</i> Fr.	121
<i>avidus</i> Fr.	214

V

<i>vaccina</i> K. (In.)	142
<i>vaccinum</i> Pers. (Trich.)	122
<i>vaginata</i> Bul.	205
<i>validus</i> Fav. (Cort.)	155
<i>varicolor</i> Pers.	157
<i>variegatus</i> Swartz. (Bol.)	74
<i>varius</i> Sch.	157
<i>velatum</i> Vitt.	220
<i>vellerens</i> Fr.	209
<i>velutina</i> Pers.	185
<i>velutinus</i> Bert. (Lact. vell. var.)	209
<i>velutipes</i> Curt.	96
<i>venetus</i> Fr.	159
<i>venosus</i> Gill.	139
<i>verna</i> Bul. (Am.)	202
<i>vestita</i> Fr.	178
<i>vibratilis</i> Fr.	150
<i>violaceus</i> L. (Cort.)	158
<i>virgatula</i> K.	142
<i>virgatum</i> Fr.	124
<i>viscidus</i> L. (Gomph.)	76
<i>viscosa</i> R. Mre (Myc. epipt. var.)	104
<i>volemus</i> Fr.	217
VOLVARIA	199
<i>vulgare</i> Hornem. (Scler.)	222

X

<i>xanthoderma</i> Gen.	195
<i>xerampelina</i> Sch.	208
<i>Xerocomus</i> (BOLETUS)	71
XEROMPHALINA	88

Z

<i>zephyra</i> Fr.	101
<i>zonarioides</i> K.-Rom.	210

Bibliographie

- ASCHAN (K.) — 1954 — The production of fruit bodies in *Collybia velutipes*. Influence of different culture conditions. *Physiol. Plantarum*, **7** : 571-591.
- BARNETT et LILLY — 1951 — The inhibitory effects of sorbose on fungi. *Science*, **114** : 439-440.
- BHARGAVA (K. S.) — 1945 a — Physiological studies on some members of the family Saprolegniaceae. III. Nitrogen requirements. *Journ. Indian Bot. Soc.*, **24** : 67-72 (d'après STEINBERG).
- 1945 b — Physiological studies on some members of the family Saprolegniaceae. IV. Carbohydrate requirements. *Lloydia*, **8** : 60-68 (d'après STEINBERG).
- BLANK (L.) et TALLEY (P.) — 1941 — The carbon utilization and carbohydrazase activity of *Phymatotrichum omnivorum*. *Am. Journ. Bot.*, **28** : 564-569.
- BOÏDIN (J.) — 1950 — Les réactifs sulfoaldéhydiques : leur intérêt pour la détermination et la classification des Théléphoracées (Basidiomycètes). *Bull. Soc. Natur. Oyonnax*, **5** : 72-79.
- 1954 — Essai biotaxonomique sur les Hydnes résupinés et les Corticiés. *Thèse Doctorat ès Sciences Naturelles*, Lyon.
- BOURDOT (H.) et GALZIN (A.) — 1928 — Hyménomycètes de France. Hétérobasidiés-Homobasidiés gymnocarpes (P. Lechevalier édit. Paris).
- BURKHOLDER (P.) et MAC VEIGH (I.) — 1940 — Growth of *Phycomyces blakesleeanae* in relation to varied environmental conditions. *Am. Journ. Bot.*, **27** : 634-640.
- CAILLEUX (A.) et TAYLOR (G.) — Code Expolaire (N. Boubée et C^{ie} édit.).
- CANTINA (E.) — 1949 — The physiology of the aquatic Phycomycete *Blastocladia Pringsheimii*, with emphasis on its nutrition and metabolism. *Am. Journ. Bot.*, **36** : 95-112.
- CAPLIN et STEWARD — 1948 — Effect of Coconut milk on the growth of Explants from Carrot root. *Science*, **108** : 655-657.
- CORUM (C.) — 1942 — Carbohydrate nutrition of *Rhizopus suinus*. *Bot. Gazette*, **103** : 740-749.
- FRIES (N.) — 1938 — Über die Bedeutung von Wuchsstoffen für das Wachstum verschiedener Pilze. *Symbolae Botan. Upsalienses*, **3** (2).
- 1943 a — Untersuchungen über Sporenkeimung und Mycelentwicklung bodenbewohnender Hymenomyceten. *Symbolae Botan. Upsalienses*, **6** (4).

- FRIES (N.) — 1943 b — Die Einwirkung von Adermin, Aneurin und Biotin auf das Wachstum einiger Ascomyceten. *Symbolae Botan. Upsalienses*, **7** (2).
- 1950 — Growth factor requirements of some higher fungi. *Svensk Botanisk Tidskrift*, **44** : 379-386.
- FRIES (L.) — 1945 — Über das Wachstum einiger *Coprinus*-Arten bei verschiedenen Wasserstoffionenkonzentrationen. *Ark. Bot.*, **32 A** : 1-8.
- GARRET (S.) — 1940 — Utilization of nitrogen by *Ophiobolus graminis*. *Nature*, **145** : 108-109.
- GOTTLIEB (D.) — 1946 — The utilization of aminoacids as a source of carbon by fungi. *Arch. Biochem.*, **9** : 341-351.
- HAGEM (O.) — 1910 — Untersuchungen über norwegische Mucorineen. *Vidensk. Selsk. Skrift I Math.-Nat. KI* : 17 (d'après N. FRIES).
- HOW (J.) — 1940 — *Ann. Botany*, **4** : 135-150.
- JACQUIOT (C.) — 1951 — Essais préliminaires de conservation sous huile minérale de cultures de Basidiomycètes. *Rev. Mycol. Fr.*, **16** : 27-29.
- KELLER (H.) — 1952 — Untersuchungen über das Wachstum von *Cenococcum graniforme* (Sow.) Ferd. et Winge auf verschiedenen Kohlenstoffquellen. — Juris-Verlag, Zürich, Switzerland (d'après MELIN).
- KLINCKSIECK (P.) et VALETTE (Th.) — 1908 — Code des couleurs. (Paul Klincksieck édit.).
- KÜHNER (R.) — 1945 a — Le problème de la filiation des Agaricales à la lumière de nouvelles observations d'ordre cytologique sur les Agaricales leucosporées. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 14^e année, n° 7 : 160-168.
- 1945 b — Remarques d'ordre technique sur l'étude de la répartition des noyaux dans les mycéliums de Basidiomycètes. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 14^e année, n° 8 : 177-180.
- 1946 a — Recherches morphologiques et caryologiques sur le mycélium de quelques Agaricales en culture pure. *Bull. Soc. Mycol. France*, **62** (3-4) : 1-48.
- 1946 b — Etude morphologique et caryologique comparée du mycélium secondaire d'une soixantaine d'espèces d'Agaricales en culture pure. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 15^e année, n° 8 : 93-96.
- 1947 a — Absence de boucles et noyaux chez les *Tricholoma*, notamment dans leur mycélium en culture. *C. R. Acad. Sc.*, **224** : 948-950.
- 1947 b — Un Clitocybe bisporique : *Omphalia litua* (Fr.). ss. Métrod. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 16^e année, n° 7 : 150-152.
- 1947 c — Nouvelles observations sur la culture pure des Homobasidiés et sur les particularités de leur mycélium secondaire. *Bull. Soc. Mycol. France*, **63** (3-4) : 133-158.
- 1949 a — Caractères mycéliens et polarité sexuelle de *Galera mycenopsis*. *Bull. Soc. Mycol. France*, **65** (3-4) : 155-167.
- 1949 b — Nouveaux modes d'emploi en Mycologie de deux réactifs permettant la coloration en masse des noyaux cellulaires : le Carmin acétique et le mélange de Giemsa. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 18^e année, n° 7 : 132-136.

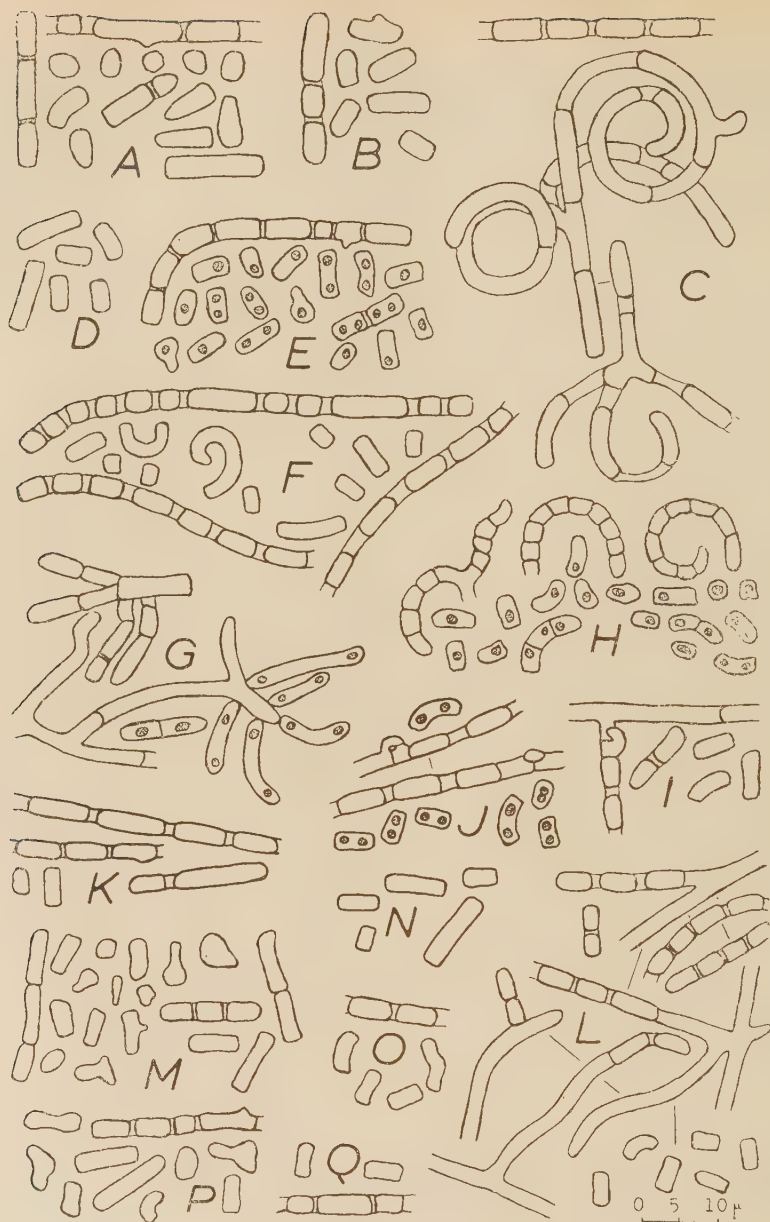
- KÜHNER (R.) — 1950 a — Absence de boucles et comportement nucléaire dans le mycélium de divers Homobasidiés. *C. R. Acad. Sc.*, **230** : 1888-1890.
- 1950 b — *Pluteus carneipes* Kühn. — *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 19^e année, n° 5 : 100-102.
- 1952 — *Mycena flos-nivium* sp. nov. — *Bull. Soc. Natur. Oyonnax*, (6) : 69-73.
- 1953 — *Naucoria firma* Peck. — *Schweiz. Zeitschr. für Pilzk.*, (9-10) : 145-151.
- 1954 — Germination, caractères mycéliens et polarité de *Geopetalum (Cantharellus) carbonarium* (A.-S.) Pat. — *Ann. Univers. Lyon*, Section C (8) : 5-20.
- KÜHNER (R.) et ROMAGNESI (H.) — 1953 a — Flore analytique des Champignons supérieurs (Agarics, Bolets, Chanterelles). — Masson édit. Paris).
- — 1953 b — Compléments à la « Flore analytique ». II. Espèces nouvelles ou critiques de *Lactarius*. *Bull. Soc. Mycol. France*, **69** (4) : 361-388.
- — 1954 a — Compléments à la « Flore analytique ». I. Espèces nouvelles ou critiques de *Rhodophyllus*. *Revue de Mycologie*, **19** (1) : 3-46.
- — 1954 b — Compléments à la « Flore analytique ». III. Espèces nouvelles ou critiques de *Lactarius*. *Bull. Soc. Mycol. miacées et Tricholomacées. Bull. Soc. Natur. Oyonnax* (8) : 73-131.
- LAMOURE (D.) — 1954 — Contribution à l'étude cytologique des germinations et du mycélium de quelques Agaricales, en particulier des Coprins de la section *Sefalosi* (Lange). *Ann. Univers. Lyon*, Section C (8) : 21-55.
- LANGERON (M.) — 1949 — Précis de Microscopie. (Masson édit Paris).
- LANGERON (M.) et VANBREUSEGHEM (R.) — 1952 — Précis de Mycologie. (Masson édit. Paris).
- LEBEN (C.) et KEITT (G.) — 1948 — *Venturia inaequalis* (Cke) Wint. V. The influence of carbon and nitrogen sources and vitamins on growth in vitro. *Am. Journ. Bot.*, **35** : 337-343.
- LEONIAN (L.) et LILLY (V.) — 1938 — Studies on the nutrition of fungi. I. Thiamin, its constituents and the source of nitrogen. *Phytopathology*, **28** : 531-548.
- LEVINE (V.) — 1935 — The vitamins. II. The water soluble vitamins. *Journ. Chem. Educ.*, **12** (d'après N. FRIES).
- LINDBERG (G.) — 1939 — Über das Wuchsstoffbedürfnis verschiedener Arten der Pilzgattung *Marasmius*. *Svensk Botanisk Tidskrift*, **33** : 341-346.
- 1941 — Über die Wirkung von Biotin auf *Marasmius androsaceus* (L.) Fr. *Arch. Mikrobiol.*, **12** : 58-62.
- 1944 — Über die Physiologie Ligninabbauender Boden-Hymenomyzeten. Studien an Schwedischen *Marasmius*-Arten. *Symbolae Botan. Upsalienses*, **8** (2).
- 1946 a — Thiamin and growth of litter-decomposing Hymenomyces. *Botaniska Notiser*, **4** : 89-93.
- 1946 b — The effect of Thiamin and Biotin on the growth of *Collybia dryophila* Fr. *Svensk Botanisk Tidskrift*, **40** : 63-69.

- LUTZ (L.) — 1925 a — Sur la culture des Champignons Hyménomycètes en milieu artificiel. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, **41** : 310-312.
- 1925 b — Sur la spécificité de quelques Hyménomycètes épiphytes vis-à-vis de leurs supports. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, **41** : 345-357.
- 1948 — Traité de Cryptogamie. — Masson édit. Paris.
- MAIRE (R.) et MIRAMOND DE LAROQUETTE — 1919 — L'influence de la lumière sur la fructification d'une Agaricée en culture pure. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, **10** (5) : 94-106.
- MELIN (E.) — 1946 — Der Einfluss von Waldstreueextrakten auf das Wachstum von Bodenpilzen, mit besonder Berücksichtigung der Wurzelpilze von Bäumen. *Symbolae Botan. Upsalienses*, **8** (3).
- 1953 — Physiology of mycorrhizal relations in plants. *Ann. Rev. of Plant Physiol.*, **4** : 325-346.
- MELIN (E.) et LINDBERG (G.) — 1939 — *Botaniska Notiser* : 241-245.
- MELIN (E.) et MIKOLA (P.) — 1948 — Effects of some aminoacids on the growth of *Cenococcum graniforme*. *Physiol. Plantarum*, **1** : 109-112.
- MELIN (E.) et NORKRANS (B.) — 1942 — Über den Einfluss der Pyrimidin- und der Thiazolkomponente des Aneurins auf das Wachstum von Wurzelpilzen. *Svensk Botanisk Tidskrift*, **36** : 271-286.
- 1948 — Aminoacids and growth of *Lactarius deliciosus* (L.) Fr. *Physiol. Plantarum*, **1** : 176-184.
- MELIN (E.) et NYMAN (B.) — 1940 — Weitere Untersuchungen über die Wirkung von Aneurin und Biotin auf das Wachstum von Wurzelpilzen. *Arch. Mikrobiol.*, **11** : 318-328.
- — 1941 — *Arch. Mikrobiol.*, **12** : 254-259.
- MIKOLA (P.) — 1948 — *Commun. Inst. Forest. Fenniae*, **36** : 1-104 (d'après MELIN).
- MODESS (O.) — 1941 — Zur Kenntnis der Mykorrhizahldner von Kiefer und Fichte. *Symbolae Botan. Upsalienses*, **5** (1).
- NEWTON (W.) — 1946 — The growth of *Sclerotinia sclerotiorum* and *Alternaria solani* on simple nutrient solutions. *Sci. Agr.*, **26** : 303-304 (d'après STEINBERG).
- NIELSEN (N.) — 1943 — Die Stickstoffassimilation der Hefe. *Ergebn. Biol.*, **19** : 375-408 (d'après STEINBERG).
- NÖCKER (N.) — 1938 — Vitamin B₁ in the nutrition of four species of wood-destroying fungi. *Am. Journ. Bot.*, **25** : 345.
- NORD (F.) et SCIARINI (L.) — 1946 — On the mechanism of enzyme action. Part. 27. The action of certain wood-destroying fungi on glucose, xylose, raffinose and cellulose. *Arch. Biochem.*, **9** : 419-437.
- NORKRANS (B.) — 1950 — Studies in growth and cellulolytic enzymes of *Tricholoma*. *Symbolae Botan. Upsalienses*, **11** (1).
- 1953 — The effect of glutamic acid, aspartic acid and related compounds on the growth of certain *Tricholoma* species. *Physiol. Plantarum*, **6** (3) : 584-593.
- ODDOUX (L.) — 1951 — Culture d'Homobasidiomycètes sur des milieux artificiels. *C. R. Soc. Pharm. Lyon., Lyon Pharm.*, n° 8, 248-249.

- ODDOUX (L.) — 1952 a Utilisation comparée du sorbose et du fructose naturels par une centaine d'Homobasidiomycètes. *C. R. Ac. Sc.*, **234** : 654-657.
- 1952 b — Utilisation d'oses et de polyols dans la culture d'Homobasidiomycètes en milieu synthétique. *Réunion des Sociétés de Pharmacie de Province*, Marseille.
- 1952 c — De l'importance de la Vitamine B₁ et de ses constituants dans la culture d'Homobasidiomycètes. 2^e *Congrès International de Biochimie*, Paris.
- 1953 a — Note sur la constitution des dicaryons du carpophore et la germination des oïdies de *Collybia velutipes* (Fr. ex Curt.). *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, **69** (2) : 234-243.
- 1953 b — Essai de culture de 508 espèces d'Homobasidiomycètes. *Mushroom Science* II, 28-39, Gembloux (Branckaert édit. Bruxelles).
- 1954 — Importance de la Thiamine et de ses constituants dans la croissance du mycélium de 72 espèces d'Homobasidiomycètes. *Travaux de la Société de Pharmacie de Montpellier*, **14** (3) : 229-235.
- OLSEN (B.) et JOHNSON (M.) — 1949 — Factors producing high yeast yields in synthetic media. *Jour. Bact.*, **57** : 235-246.
- PEHRSON (O.) — 1948 — Studies of the growth physiology of *Phacidium infestans* Karst. *Physiol. Plantarum*, **1** : 38-56.
- PERLMANN (D.) — 1948 a — On the nutrition of *Memnoniella echinata* and *Stachybotrys atra*. — *Am. Journ. Bot.*, **35** : 36-41.
- 1948 b — On the nutrition of *Sclerotinium delphinii*. — *Am. Journ. Bot.*, **35** : 360-363.
- PETRI (L.) — 1909 — *Flora italica cryptogama* (Gasterales).
- PLUNKETT (B.) — 1953 — Nutritional and other aspects of fruit body production in pure cultures of *Collybia velutipes* (Curt.) Fr. *Ann. Bot.*, **17** : 193.
- QUANTZ (L.) — 1943 — Untersuchungen über die Ernährungsphysiologie einiger niederes Phycomyceten (*Allomyces Kniepii*, *Blastocladiella variabilis* und *Rhizophlyctis* sp.). *Jahrb. Wiss. Bot.*, **91** : 120-168 (d'après STEINBERG).
- ROBBINS (W.) — 1938 — Thiamin and the growth of species of *Phytophthora*. — *Bull. Torrey Bot. Club*, **65** : 267.
- ROBBINS (W.) and KAVANAGH (V.) — 1938 — Vitamin B₁ and the growth of certain fungi. *Am. Journ. Bot.*, **25** : 229.
- — 1942 — Vitamin deficiencies of the filamentous fungi. *Bot. Rev.*, **8** : 411-471.
- ROBBINS (W.) and MA (R.) — 1942 — Vitamin deficiencies of *Ceratostomella*. — *Bull. Torrey Bot. Club*, **69** : 184-203.
- — 1943 — The relation of certain fungi to Thiamin. *Bull. Torrey Bot. Club*, **70** : 190-197.
- ROBBINS (W.) and MAC VEIGH (I.) — 1946 — Effect of hydroxyproline on *Trichophyton mentagrophytes* and other fungi. *Am. Journ. Bot.*, **33** : 638-647.
- SCHADE (A.) — 1940 — The nutrition of *Leptomitius lacteus*. — *Am. Journ. Bot.*, **27** : 376-384.
- SCHADE (A.) and THIMANN (K.) — 1940 — The metabolism of the water-mold *Leptomitius lacteus*. — *Am. Journ. Bot.*, **27** : 659-670.

- SCHOPFER (W. H.) — 1931 — Recherches expérimentales sur la formation des zygotes chez *Phycomyces blakesleeianus*. Influence des substances vitaminiques. *Bull. Soc. Bot. suisse*, **40** : 87.
- 1935 — Recherches sur l'emploi possible d'un test végétal pour la vitamine B₁. Essai d'étalonnage. *Bull. Soc. Chim. biol.*, **17** : 1097.
- 1936 — Recherches sur l'adsorption et l'élution de la vitamine B₁. *C. R. Soc. Phys. hist. nat. Genève*, **53** : 6-10.
- 1937 — L'action des constituants de l'aneurine sur les levures (*Rhodotorula rubra* et *R. flava*). — *C. R. Ac. Sc.*, **205** : 445.
- 1940 — Le problème du métabolisme chez les plantes. *Officina Wander*, Berne : **323**.
- 1949 — *Plants and Vitamins* (2^e édition). (Waltham, Mass. U.S.A.).
- SCHOPFER (W. H.) et BLUMER (S.) — 1940 a — Le pouvoir de synthèse d'un facteur de croissance par *Schizophyllum commune* (haplontes et diplonte). *Protoplasma*, **34** : 524-532.
- 1940 b — Recherches sur la répartition de l'hétérotrophie par rapport à l'aneurine chez les champignons. *Arch. Mikrobiol.*, **11** : 205-214.
- 1940 c — Etude comparative de la spécificité d'action de la pyrimidine. *Enzymologia*, **8** (4) : 261-266.
- SCHOPFER (W. H.) et JUNG (A.) — 1937 — Un test végétal pour l'aneurine. Méthode, critique et résultats. *C. R. V^e Congrès International technique et chimique des Industries agricoles*, 22-34.
- SCHULTZ (A.) and POMPER (S.) — 1948 — Aminoacids as nitrogen source for the growth of yeasts. *Arch. Biochem.*, **19** : 148-192.
- SEGUY (E.) — 1936 — Code universel des couleurs. (P. Lechevalier édit. Paris).
- STEINBERG (R.) — 1939 — Growth of fungi in synthetic nutrient solutions. *Bot. Rev.*, **5** : 327-350.
- 1942 a — Effect of trace elements on growth of *Aspergillus niger* with aminoacids. *Jour. Agr. Res.*, **64** : 455-475.
- 1942 b — The process of aminoacids formation from sugar in *Aspergillus niger*. — *Jour. Agr. Res.*, **64** : 615-633.
- 1950 — Growth of fungi in synthetic nutrient solutions. *Bot. Rev.*, **16** : 208-228.
- TRESCHOW — 1944 — Nutrition of the cultivated mushroom. *Dansk. Bot. Arkiv.*, **11** : 6 (d'après LINDBERG).
- VODERBERG (K.) — 1948 — Zum Nähr- und Wirkstoffbedarf von *Coprinus lagopus*. *Zeits. Naturf.*, **3** (7-8) : 272-279.
- WOOSTER (R.) and CHELDELIN (V.) — 1945 — Growth requirements of *Penicillium digitatum*. — *Arch. Biochem.*, **8** : 311-320.
- YEN (H. C.) — 1949 — Contribution à l'étude de la sexualité et du mycélium des Basidiomycètes supérieurs. *Thèse de Doctorat d'Etat Ann. Univers. Lyon (Sciences naturelles)*.
- YUSEF (H.) — 1953 — Les exigences de quelques hyménomycètes en métabolites essentiels. *Bull. Torrey Bot. Club*, **80** (1) : 43-64.

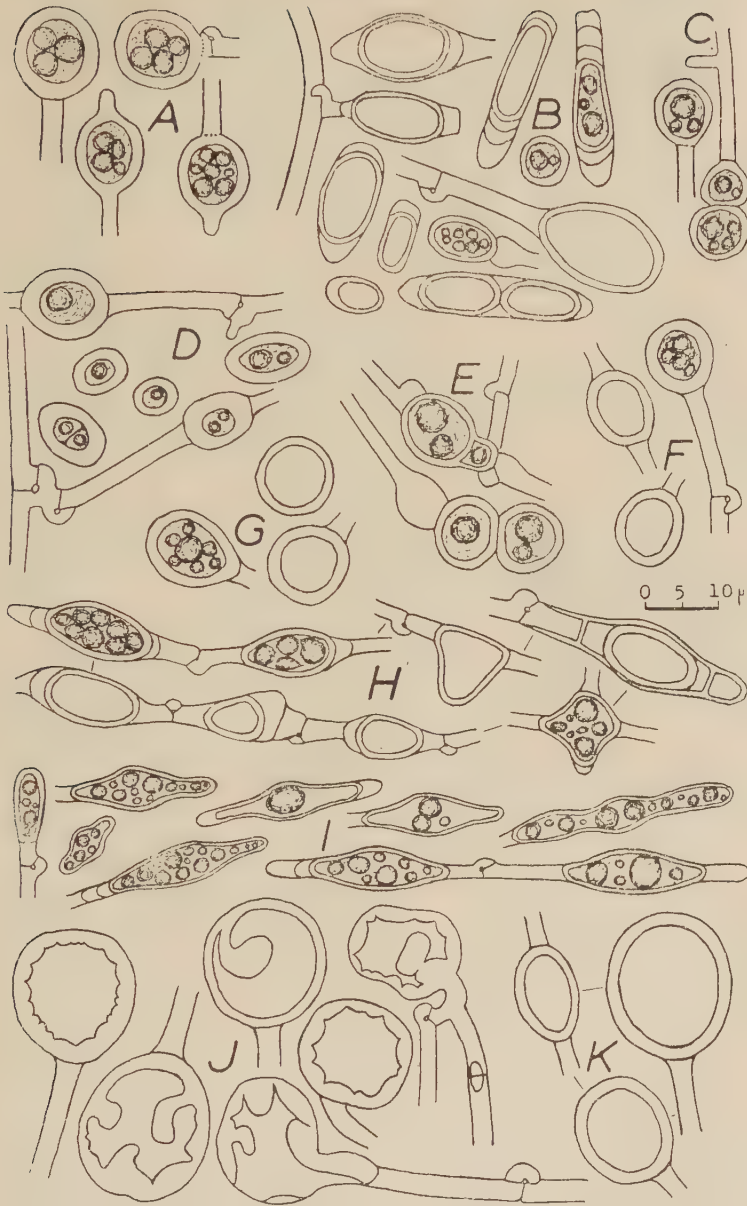
Planches



OÏDIES.

- | | |
|---------------------------------------|---|
| A — <i>Paxillus panuoides</i> Fr. | I — <i>Cystoderma amianthinum</i> Fr. |
| B — <i>Marasmius lupuletorum</i> ss. | ex Scop. |
| Bres., Lange | J — <i>Cystoderma fallax</i> Smith- |
| C — <i>Gymnopilus picreus</i> (Fr.) | Singer |
| D — <i>Rhodophyllus lividoalbus</i> | K — <i>Cystoderma</i> sp. (du groupe |
| Kühn.-Romagn. | <i>amianthinum</i>) |
| E — <i>Gymnopilus bellulus</i> (Peck) | L — <i>Lepiota</i> cf. <i>Hetieri</i> Boud. |
| (color. des noyaux au Giemsa) | M — <i>Limacella lenticularis</i> (Fr. ex |
| F — <i>Pholiota flammans</i> Fr. | Lasch) |
| G — <i>Psathyrella chondroderma</i> | N — <i>Lepiota echinata</i> (Fr. ex Roth) |
| Bk.-Br. | O — » <i>felina</i> ss. Q. |
| H — <i>Hypholoma epixanthum</i> Fr., | P — » <i>seminuda</i> Lasch |
| ss. Rick. | Q — <i>Flammula lenta</i> Fr. ex Pers. |

PLANCHE II

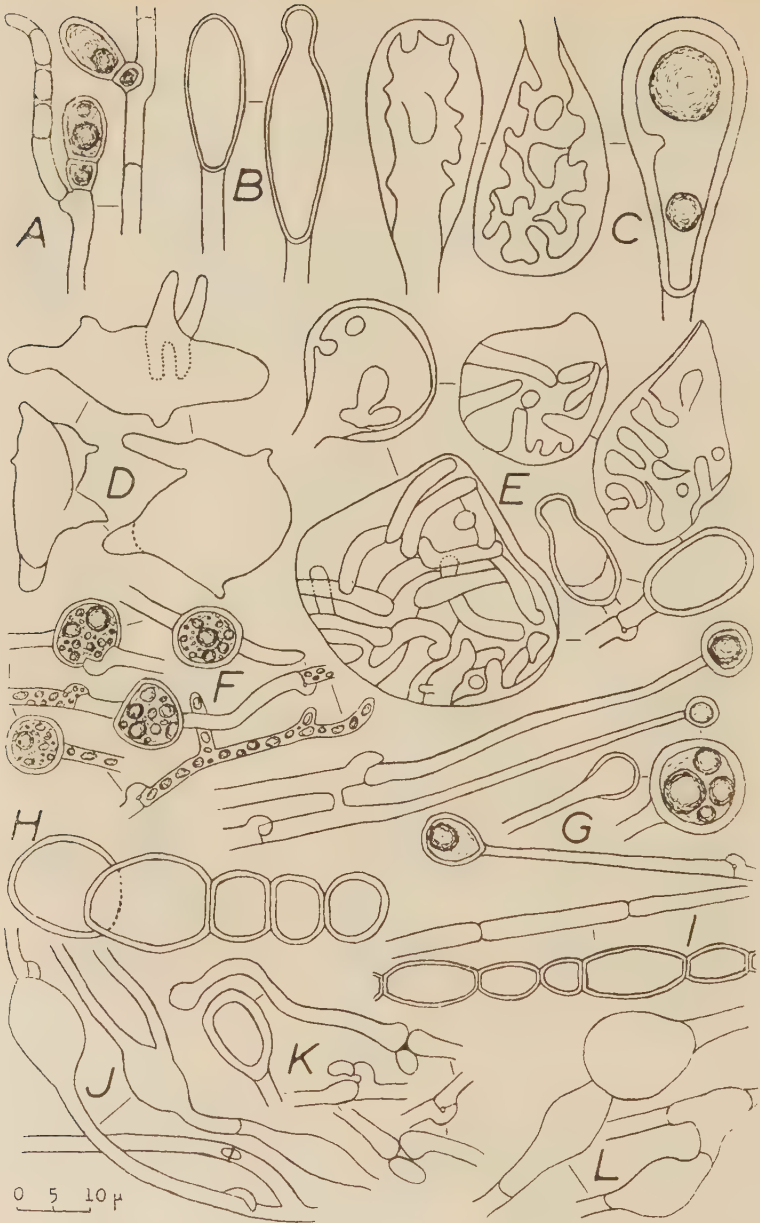


CHLAMYDOSPORES.

- A — *Lentinellus cochleatus* (Fr. ex Pers.)
 B — *Crepidotus applanatus* Fr. ex Pers., ss. Karst.
 C — *Mycena erubescens* von Höhn.
 D — *Leucopaxillus baeospermus* Kühn.
 E — *Delicatula pseudocrispula* (Kühn.)

- F — *Lyophyllum tessulatum* Bul.
 G — *Gymnopilus spectabilis* (Fr.)
 H — *Rhodophyllum nitidus* Q.
 I — *Cortinarius largus* Fr.
 J — » *sanguineus* Fr. ex Wulf.
 K — *Cortinarius cinnamomeus* ss. R. Hy

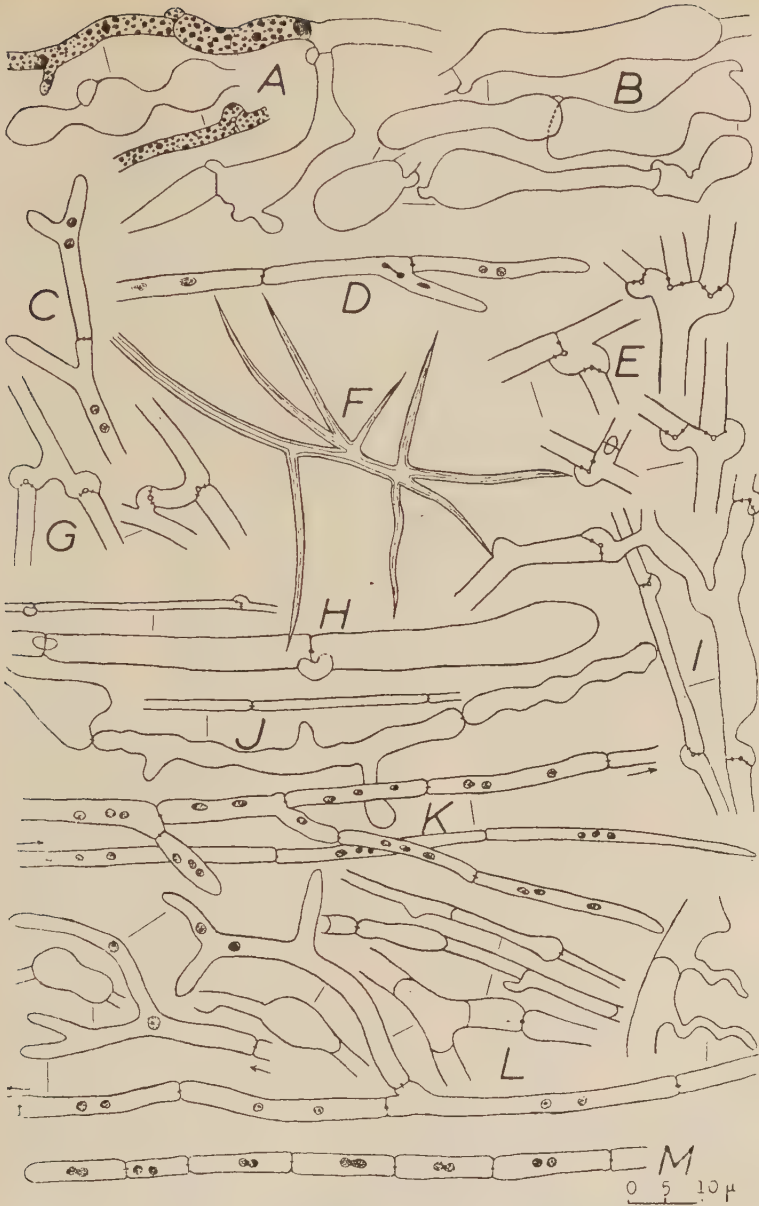
PLANCHE III



- A — *Galera mycenopsis* ss. Rick. : chlamydospores et oïdies
 B — *Boletus badius* Fr. : ampoules
 C — *Amanita Caesarea* Fr. ex Scop. : chlamydospores
 D — *Tricholoma exsculptum* (ss. Bres.) : ampoules
 E — *Naucoria Centunculus* Fr., ss. Rick. : ornementation de la paroi interne des ampoules
 F — *Hygrophorus leucophaeus* Fr. ex Pers. : chlamydospores et hyphes renfermant des gouttelettes huileuses

- G — *Galera marginata* (Fr. ex Batsch) : ampoules subchlamydosporiques
 H — *Amanita verna* Fr. ex Bul. : ampoules
 I — *Bolbitius titubans* Fr. ex Bul. : hyphes régulières et hyphes moniliformes
 J — *Inocybe decipientoides* Peck : hyphes et ampoules
 K — *Mycena roseipallens* Murr., ss. Smith : chlamydospores et boucles
 L — *Boletus variegatus* Fr. ex Swartz. : hyphes et ampoules

PLANCHE IV



- A — *Tricholoma rutilans* Fr. ex Schaef. : ampoules et hyphes bourrées de gouttelettes huileuses
 B — *Conocybe aberrans* Kühn. : hyphes dilatées en ampoules
 C — *Boletus bovinus* Fr. ex L. : hyphes à articles binucléés
 D — *Boletus piperatus* Fr. ex Bul. : hyphes à articles binucléés
 E — *Paxillus involutus* Fr. ex Batsch : boucles
 F — *Marasmius lupuletorum* ss. Bres., Lange : fibre ramifiée
 G — *Omphalia graveolens* Petersen : boucles

- H — *Conocybe blattaria* (ss. Rick.) : hyphes diverses
 I — *Laccaria proxima* Boud., var. *bicolor* Maire : hyphes diverses
 J — *Cortinarius percomis* Fr. : hyphes diverses
 K — *Meänoleuca Iris* Kühn. : hyphes à articles trinucleés
 L — *Amanita porphyria* Fr. ex A.-S. : hyphes à articles binucléés et ampoules
 M — *Russula Queletii* Fr. : hyphes à articles binucléés

PLANCHE V



- A — *Lactarius zonarioides* Kühn. Romagn. : hyphes
 B — *Lactarius chrysorrheus* Fr. : ramification des hyphes
 C — *Psalliota semota* Fr. : hyphes à articles multinucléés
 D — *Psalliota silvicola* Fr. ex Vitt. : hyphes à articles multinucléés
 E — *Volvaria parvula* Fr. ex Weinm. : hyphes coenocytiques
 F — *Lactarius torminosus* Fr. ex Schaef. : laticifères colorés à l'aide du réactif de J. BOLDIN (sulfopipéronal)
 G — *Anthurus aseroiformis* Mac Alpine : hyphes à articles binucléés et trinucléés
 H — *Galera mycenopsis* ss. Rick. : hyphes bouclées et porteuses de fausses boucles
 I — *Lentinellus cochleatus* (Fr. ex Pers.) : gloecystides

Table des Matières

	PAGES
PRÉFACE	7
CHAPITRE I. — <i>Essais de culture pure</i>	9
A. Technique des prélèvements aseptiques....	9
B. Milieux de culture	12
C. Réussites et échecs des tentatives de culture pure	21
D. Discussion des résultats expérimentaux	48
Influence de la composition des milieux de culture sur le résultat de bouturage	57
Conservation des souches	58
CHAPITRE II. — <i>Caractères morphologiques et comportement nucléaire des mycéliums obtenus en culture pure.</i>	61
A. Méthodes et techniques utilisées pour l'étude microscopique des mycéliums	63
B. Étude descriptive	67
C. Intérêt systématique des caractères mycéliens	225
CHAPITRE III. — <i>Valeur relative de divers sucres et polyols comme aliments carbonés</i>	235
A. Historique	235
B. Essais préliminaires sur la valeur de divers sucres et polyols comme aliments carbonés	237
C. Étude pondérale de la croissance du mycélium de quelques Homobasidiés en présence de divers sucres et polyols	259
Cinétique de la croissance	266

	PAGES
CHAPITRE IV. — <i>Valeur alimentaire relative de diverses substances azotées en présence de quelques sucres et polyols</i>	273
A. Historique	273
B. Recherches personnelles	277
CHAPITRE V. — <i>Importance de la Vitamine B₁ et de ses deux constituants dans la croissance du mycélium</i> ..	297
A. Historique	297
B. Recherches personnelles	300
CONCLUSIONS GÉNÉRALES	321
INDEX ALPHABÉTIQUE DES ESPÈCES BOUTURÉES	325
BIBLIOGRAPHIE	333
PLANCHES	339

DEUXIÈME THÈSE

Propositions données par la Faculté

Structure et synthèse de la Strychnine

Vu :

Les Membres du Jury,

R. DOUIN

R. KÜHNER

C. MENTZER

Vu et approuvé :

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

R. DOUIN

Vu et accordé le permis d'imprimer :

Lyon, le 14 Janvier 1955.

Le Recteur :

André ALLIX

IMPRIMERIE DE TRÉVOUX — J. PATISSIER
